

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS IBATIBA

FECITEC-CAPARAÓ

ANAIS

VII E VIII FEIRAS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO,
TECNOLÓGICO E CULTURAL DO CAPARAÓ
I SEMINÁRIO DA PEDAGOGIA

7ª Edição
2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS IBATIBA

ANAIIS

VII E VIII FEIRAS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO E CULTURAL DO CAPARAÓ - FECITEC 2023-2024

7ª Edição

ORGANIZAÇÃO

DIHEGO DE OLIVEIRA AZEVEDO
DANIELA VANTIL AGRIZZI
ALDO MARCELLO COSTA BICALHO

IBATIBA, ES
NOVEMBRO DE 2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Ifes - Campus Ibatiba)

F299a Feira do Conhecimento Científico, Tecnológico e Cultural do Caparaó (7. : 2024 : Ibatiba, ES)

Anais : VII e VIII Feiras do Conhecimento Científico, Tecnológico e Cultural do Caparaó – Fecitec 2023-2024 [recurso eletrônico] / Dihego de Oliveira Azevedo, Daniela Vantil Agrizzi, Aldo Marcello Costa Bicalho, organizadores. – 7. ed. – Ibatiba, ES : Ifes, 2024.

1 recurso on-line.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader
ISBN: 978-85-8263-968-9

1. Educação. 2. Ciência. 3. Ensino de ciências - Anais. 4. Pesquisa científica - Anais. 5. Inovação tecnológica - Congressos. I. Bicalho, Aldo Marcello Costa. II. Agrizzi, Daniela Vantil. III. Azevedo, Dihego de Oliveira. IV. Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Ibatiba. V. Título.

CDD 370

APRESENTAÇÃO

A Feira do Conhecimento Científico, Tecnológico e Cultural do Caparaó (FECITEC – Caparaó) é um evento promovido pelo Ifes campus Ibatiba desde 2016, com o propósito de promover a interação entre estudantes e profissionais da educação da região de Ibatiba, proporcionando um espaço onde os estudantes assumem o protagonismo em seus processos de ensino-aprendizagem e podem apresentar os resultados de trabalhos realizados nas áreas de Ensino, Pesquisa e Extensão, abrangendo diversas áreas do saber.

Em 2023, a VII FECITEC aconteceu nos dias 28 e 29 de novembro nas instalações do campus Ibatiba, e contou com mais dois eventos concomitantes: I Seminário da Pedagogia, e Dia de Curso da Engenharia Ambiental e Cursos Técnicos em Meio Ambiente e Florestas. Com apoio da Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão, do Núcleo de Arte e Cultura e das Coordenações de Cursos do campus Ibatiba, a comissão de servidores nomeada pela portaria DG-IBA nº 412/2023 organizou um evento que contou com o primeiro dia dedicado a realização de palestras, minicursos e oficinas, ministrados por servidores docentes e técnicos administrativos do campus, profissionais convidados e alunos dos cursos de graduação. Já no segundo dia do evento houve apresentação, também por alunos e servidores, de ações artísticas e culturais, exposições de conhecimento em salas temáticas, mostras de feira de ciências e trabalhos técnico-científicos desenvolvidos nas disciplinas de práticas supervisionadas e de projetos de pesquisa e extensão institucionalizados no Ifes.

Em 2024, a VIII FECITEC foi realizada no dia 06 de dezembro. Alunos do campus orientados por servidores docentes e técnicos tiveram oportunidade de apresentar trabalhos desenvolvidos nas disciplinas regulares e em projetos de ensino, pesquisa e extensão devidamente institucionalizados. Os trabalhos foram apresentados na forma de pôster e mostras de feira de ciências. O evento foi organizado por uma comissão de servidores nomeada pela portaria DG-IBA nº 307/2024.

Esta publicação traz, na forma de resumos, os trabalhos apresentados nos eventos realizados em 2023 e 2024. Os resumos contemplam os projetos desenvolvidos nas disciplinas de Práticas Supervisionadas dos cursos técnicos e ações de Ensino, Pesquisa e Extensão desenvolvidas no campus. **É imperativo destacar, entretanto, que o conteúdo apresentado nos resumos é de inteira responsabilidade dos autores.**

COMISSÃO ORGANIZADORA VII FECITEC, I SEMINÁRIO DA PEDAGOGIA E DIA DE CURSO DA ENGENHARIA AMBIENTAL E CURSOS TÉCNICOS EM MEIO AMBIENTE E FLORESTA

Aletuzia Ferreira Ambrósio
Alex Golfetto da Veiga
Amanda de Almeida Soares
Ana Luisa Dias Vitorino
Antonio Carlos Barbosa dos Santos Junior
Benvindo Sirtoli Gardiman Júnior
Daniela Vantil Agrizzi
Dihego de Oliveira Azevedo
Eunice Porto Câmara
Felipe Cunha Siman
Fernanda Abreu Gualhano

Gabriel Pagio Pimenta
Isabelly Maioli Rossi
Jéssica Vitória de Castro Hermenegildo
Junia Mattedi Leite
Marina Martins Pedrinha Pádua,
Sabrina Colodette Altoé
Quévilem Gomes Gonçalves
Thalyta Botelho Monteiro
Thuanny Lins Monteiro Rosa
Vanessa de Medeiros Figueiredo Tavares
Welerson Machado da Silva

COMISSÃO ORGANIZADORA VIII FECITEC - 2024

Amanda de Almeida Soares
Daniela Vantil Agrizzi
Dihego de Oliveira Azevedo
Evanilda Goldner de Souza Pinto
Fábio Arthur Leão de Souza
Gilberto Mazoco Jubini
Hannah Alves Alcure e Araujo
Israel de Souza Pinto

Ivanete Tonole Da Silva
Luciano Belcavello
Luiz Santiago Souza do Nascimento de Lacerda
Marina Martins Pedrinha Pádua
Maycon da Silva Raider
Paula Karolina Rangel Amorim
Victor Camponez Vialeto
Welerson Machado da Silva

AGRADECIMENTOS

A Comissão Organizadora agradece a todos que contribuíram de alguma forma para a realização destes eventos, em especial aos orientadores que se dispuseram a planejar, acompanhar, corrigir e avaliar os diversos trabalhos apresentados pelos alunos, incentivando-os a participar.

ÍNDICE DE TRABALHOS VII FECITEC E I SEMINÁRIO DA PEDAGOGIA - 2023

A FÁBULA COMO ESTRATÉGIA MOTIVADORA PARA A LEITURA E A PRODUÇÃO DE TEXTOS EM AMBIENTE ESCOLAR..	6
ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS (Hymenoptera) PARA OS FRAGMENTOS FLORESTAIS.....	13
ANÁLISE DAS DOENÇAS CAUSADAS EM DECORRÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO NO MUNICÍPIO DE IÚNA/ESPÍRITO SANTO.....	17
ANÁLISE DE DIFERENTES TIPOS DE ADUBO PARA O CULTIVO DE <i>Solanum lycopersicum</i> var. Cerasiforme.....	25
ANÁLISE DO CONTEÚDO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE IBATIBA, ESPÍRITO SANTO.....	42
ANÁLISE DO CRESCIMENTO DE SUCULENTAS EM ADUBAÇÃO ORGÂNICA.....	51
ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS DE <i>Coffea arabica</i> EM DIFERENTES RECIPIENTES.....	55
ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARDO.....	61
ANÁLISE DOS PARÂMETROS SENTINELAS DA QUALIDADE DA ÁGUA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE IBATIBA-ES, BRASIL.....	69
ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PARDO NA REGIÃO DE IBATIBA/ES.....	77
ATIVIDADES RECREATIVAS PARA O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE).....	84
AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO E DORMÊNCIA EM SEMENTES DE <i>Schizolobium parahyba</i>	99
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE IRUPI - ES.....	107
AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA PEQUENAS CIDADES: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IBATIBA, ESPÍRITO SANTO.....	116
AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE URÉIA E SULFATO DE AMÔNIO.....	129
AVALIAÇÃO DO EFEITO DO EXTRATO DE ÁCIDO PIROLENHOSO NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFÉ ARÁBICA.....	133
AVALIAÇÃO DO USO DO LODO DE ESGOTO TRATADO NA CULTURA DO FEIJÃO.....	139
COMO O ENGENHEIRO AMBIENTAL PODE ATUAR COM A SEGURANÇA DO TRABALHO NAS ETE'S?.....	145
COMPARAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DO SOLO EM SISTEMAS DE CULTIVO DIFERENTES.....	151
COMPORTAMENTO DE MEIOS DE CULTURA NA GERMINAÇÃO DE <i>Brasilorchis schunkeana</i> (ORQUÍDEA NEGRA)....	156
CRIANDO SCRIPTS COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PYTHON PARA CAPTURA E ANÁLISE DE DADOS PRODUZIDOS EM SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS ATOMÍSTICAS.....	162
DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE <i>Coffea arabica</i> L. NO VIVEIRO SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO.....	169
DESENVOLVIMENTO DO <i>Coffea arabica</i> EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS.....	173
DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO EDUCATIVO SOBRE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA.....	177
DIAGNOSTICAR AS CAUSAS DE DESENVOLVIMENTO PRECÁRIO EM UMA ÁREA DE PLANTIO COM A MONOCULTURA DE CAFÉ ARÁBICA.....	184
DIAGNÓSTICO DA RECICLAGEM DE PAPEL DA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE IBATIBA.....	193
DIVULGA MEIO AMBIENTE.....	198
EFEITO DO USO DE COBERTURA MORTA NO DESENVOLVIMENTO DA <i>Brassica oleracea</i>	206
ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DAS CAPITAIS DAS REGIÕES SUDESTE E NORTE.....	214
ESTUDO DA OCUPAÇÃO DA APP NO RIO PARDO NO TRECHO DO PERÍMETRO URBANO DE IBATIBA - ES POR GEOPROCESSAMENTO.....	222

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE REÚSO DA ÁGUA PROVENIENTE DO RESFRIAMENTO DO DESTILADOR TIPO PILSEN PRESENTE NO IFES – CAMPUS IBATIBA.....	230
EXPERIÊNCIA EDUCACIONAL MEDIADA PELO TEATRO.....	239
FORMAÇÃO DE NÓDULOS DE BACTERIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO EM TAIZES DE FEIJÃO <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	247
HORTA ESCOLAR COMO ESPAÇO PARA PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	254
IDENTIFICAÇÃO DO MELHOR NÍVEL DE SOMBREAMENTO PARA O CRESCIMENTO DO <i>Phaseolus vulgaris</i>	262
IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LANÇAMENTO DE ESGOTO BRUTO NO RIO PARDO, MICRORREGIÃO DE IBATIBA, ES.....	268
MAPA DE RISCO EM LABORATÓRIO: UMA ABORDAGEM PARA A PROMOÇÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO.....	277
MAPEAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE CURSOS D'ÁGUA E NASCENTES NO MUNICÍPIO DE IBATIBA-ES.....	283
MÉTODO DE TRATAMENTO GERMINATIVO DA SEMENTE DO <i>Hymenaea courbaril</i>	292
O USO DE MÚSICAS E BRINCADEIRAS NA APRENDIZAGEM INFANTIL.....	295
PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE IBATIBENSE QUANTOS AOS INCÊNDIOS NO PARQUE HORTO FLORESTAL.....	304
PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO HÍDRICA ADOTADAS POR PRODUTORES AGRÍCOLAS EM PERÍODOS DE ESCASSEZ NA REGIÃO DO CAPARAÓ, ES.....	316
RECICLAGEM DE FILAMENTOS PLA E ABS DE IMPRESSORA 3D: UM ESTUDO DE CASO.....	335
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO CULTIVO DE ALFACE HIDROPÔNICO VS CULTIVO DE ALFACE CONVENCIONAL.....	342
SENSIBILIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DA PAUTA RACIAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	345

ÍNDICE DE TRABALHOS VIII FECITEC - 2024

A INFLUÊNCIA DA MANCHA URBANA DO MUNICÍPIO DE IBATIBA NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PARDO.....	355
ANÁLISE DA PREFERÊNCIA POR PRODUTOS LOCAIS POR CONSUMIDORES DO MUNICÍPIO DE IBATIBA-ES.....	363
ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS E DESAFIOS ASSOCIADOS AO DESCARTE INADEQUADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR HABITANTES DA ZONA URBANA DE IBATIBA, ES.....	367
ANÁLISE DO ÓLEO ESSENCIAL DA <i>Aloysia gratissima</i> CONTRA O FUNGO <i>Hemileia vastatrix</i>	376
ANÁLISE DOS EFEITOS DO USO DE EPI NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR AGRICULTORES NO MUNICÍPIO DE IBATIBA, ES.....	386
ANÁLISE DOS IMPACTOS CAUSADOS PELOS CUPINS EM ÁREAS AGRÍCOLAS DA COMUNIDADE DO BARRO BRANCO EM IÚNA-ES.....	397
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA COUVE – MANTEIGA COM USO DE SUBSTRATOS COMERCIAL E COMPOSTO ORGÂNICO.....	404
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FUNGO MICORRÍZICO EM RAÍZES DA ORQUÍDEA NEGRA <i>Brasiliorchis schunkeana</i>	410
CAUSAS DOS BAIXOS NÍVEIS DE EXERCITAÇÃO DOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO IFES CAMPUS IBATIBA.....	416
ESTUDO DA PREFERÊNCIA PELO USO DE PLANTAS MEDICINAIS POR PARTE DOS HABITANTES DE IBATIBA, ES.....	435
IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS PRESENTES NO IFES CAMPUS IBATIBA, ES.....	443
IDENTIFICAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS CAUSADOS NO CORPO HUMANO PELOS PRINCIPAIS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS POR PRODUTORES RURAIS EM IBATIBA, ES.....	449
INFLUÊNCIA DAS CORES DE TELA DE SOMBREAMENTO (TNT's) NO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE.....	455
UTILIZAÇÃO DAS CORES NA TOMADA DE DECISÕES DOS ALUNOS DO IFES CAMPUS IBATIBA.....	466

TRABALHOS 2023

VII FECITEC E I SEMINÁRIO

DA PEDAGOGIA

A FÁBULA COMO ESTRATÉGIA MOTIVADORA PARA A LEITURA E A PRODUÇÃO DE TEXTOS EM AMBIENTE ESCOLAR

Danila Fonseca Badaró, Jéssica Vitória de Castro Hermenegildo, Maria Clara Raider da Silva, Sunamita de Oliveira Ribeiro, Vitor Rodrigues Montemor, Luiz Santiago Souza do Nascimento de Lacerda e Leandro de Paula Liberato.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
danilabadaro@gmail.com; jessicavcastro5@gmail.com; vitor.2017montemor@gmail.com;
999417638m@gmail.com; sunamitaoliveira676767@gmail.com; luiz.santiago@ifes.edu.br;
leandro.liberato@ifes.edu.br.

Resumo

A leitura e a escrita servem como base para toda a vida acadêmica e social do indivíduo. Entretanto, a interferência nesse processo de alfabetização, resulta em uma defasagem nesse processo que pode comprometer o desenvolvimento do sujeito, como foi o caso do cenário vivenciado durante a pandemia de Covid-19. Em virtude do ocorrido, foi realizado um projeto de incentivo aos alunos das turmas do 5º ano do ensino fundamental da Escola David Gomes, situada no município de Ibatiba-ES, por meio de uma dinâmica interativa com uso da fábula como estratégia motivadora para a leitura e a produção de textos no ambiente escolar. A ação contou com a participação de 18 alunos, sendo utilizadas 18 fábulas infantis que serviram como parte fundamental na dinâmica. Destaca-se ainda que durante as apresentações dos textos produzidos, alguns estudantes, que em um primeiro momento tinham muita dificuldade em se expressar, ao final das atividades desenvolvidas, demonstraram progresso considerável nessa habilidade. Passaram a se comunicar mais, argumentar sobre os textos propostos, soltaram a imaginação na elaboração dos seus próprios textos e representações artísticas. É passível de discussão a possibilidade de se obter um maior saldo positivo se não fosse por algumas intercorrências como, a falta de espaço adequado na Instituição bem como a presença de todos os alunos em todos os encontros.

Palavras-chave: Escrita. Fábulas. Incentivo. Leitura.

Introdução

A leitura e escrita são base para toda a vida acadêmica e social, pois interpretar e produzir diferentes gêneros textuais é fundamental para um bom desempenho escolar, além de ser base para o desenvolvimento de tarefas simples do cotidiano. Por sua vez, a defasagem na fase da alfabetização precisa ser reparada o quanto antes, visto que, os alunos com esse atraso poderão ter o futuro comprometido. Partindo desse pressuposto, torna-se importante considerar o fato de que a educação é para grande parte da população aquilo que vai proporcionar a virada de chave para sua vida (PEREIRA, 2017).

A disciplina de Língua Portuguesa é fundamental nesse processo de aperfeiçoamento da leitura e escrita, com isso o setor pedagógico deve elaborar estratégias para o melhor desempenho dos alunos em suas leituras (VIANA, 2010). Nesse sentido, é importante considerar que a formação do leitor é algo que não necessariamente precisa ser maçante, pelo contrário, os profissionais da educação podem mostrar aos seus alunos o prazer que há na leitura (KRUG, 2015).

Outro aspecto relevante a ser ponderado é o fato de que a educação é um direito e garantir a qualidade é primordial para que os discentes sejam capazes de adquirir pleno conhecimento. Segundo a Base Comum Curricular (BNCC), habilidades de leitura e compreensão autônomas são competências que carecem ser desenvolvidas (BRASIL, 2018). Para tanto, é de suma importância a garantia desse direito por parte dos governantes bem como o comprometimento de docentes, equipe pedagógica e demais gestores escolares.

O gênero textual, fábulas têm diversas características que contribui para o bom desempenho dos discentes em sala de aula (MACHADO; FRAM, 2006). Além de ser um fundamento para desenvolver a leitura e aprimorar a escrita ela proporcionar que a socialização e a comunicação sejam

trabalhadas de maneira ampla e diversificada podendo assim ser uma motivação para que os alunos possam adquirir habilidades e prosseguir na busca por novos gêneros.

A partir da demanda apresentada por gestores da Escola Municipal David Gomes, situada no Município de Ibatiba-ES, em que foi relatada a questão do atraso de leitura e escrita de alunos do 5º ano do ensino fundamental, foi elaborada uma proposta de ação utilizando uma dinâmica interativa de incentivo aos processos de leitura e escrita. Optou-se, assim, pela utilização de fábulas, haja vista os bons resultados que tal gênero apresenta nesse contexto (FAVORINO, 2016). Nesse viés, o projeto foi executado a partir do uso de 18 fábulas infantis juntamente com a dinâmica do texto engarrafado, que consistiu em uma interação entre os alunos a fim de que obtivessem uma experiência de aprendizado e diversão.

A ação proposta procurará fortalecer o ser pensante e crítico do discente, pois muito mais relevante do que apenas saber interpretar o texto é de suma importância que eles tenham a capacidade de indagar questões que são detalhadas ao longo do texto e fazer conexões com a sua realidade. As fábulas têm a competência de aprimorar essa habilidade através do moral da história o que de fato pode potencializar o raciocínio na interpretação dos textos e através da elaboração de seu próprio gênero (LIMA, 2012).

O ambiente escolar é um lugar onde deve-se proporcionar aos seus discentes a experiência com a leitura. Ali é base onde o aluno é alfabetizado e tem seu primeiro contato com a literatura então, desenvolver dinâmicas que envolvam fábulas e outros gêneros é importante nessa discussão que visa a formação do ser humano (SANTANA, 2016).

Logo, cientes de que conhecimento não é apenas o teórico, a partir dessa premissa, optou-se por ações práticas e interativas por meio de um gênero textual que se assegurou apropriado para validar os processos de leitura e escrita, com boa assimilação da proposta. Assim, a ação estratégica visou proporcionar aos estudantes momentos de descontração, interação, estudo e uma nova forma de aguçar o interesse pela leitura e escrita.

Metodologia

A Escola Municipal David Gomes, situada no município de Ibatiba, no estado do Espírito Santo, apresentou a demanda de incentivo a prática da leitura e a escrita nas turmas de 5º ano do ensino fundamental, com um total de 18 alunos. O projeto foi realizado no período de 07/08/2023 a 09/11/2023. Para atender a essa demanda, foi proposto o uso das fábulas como estímulo à leitura e a produção textual, além disso, também foram trabalhadas habilidades como ilustração, oralidade e socialização. Inicialmente, foi necessário selecionar as fábulas e confeccionar as garrafas pets que foram utilizadas nas dinâmicas. Dessa forma, encontram-se listadas as dezoito fábulas trabalhadas nesta ação: A Raposa e o Corvo, A Cigarra e a Formiga, A Lebre e a Tartaruga, A Raposa e o Leão, A Raposa e as Uvas, A Lamparina, O Pássaro Rouxinol, O Leão e o Ratinho, A Gata e Afrodite, O Sol e o Vento, O Menino e o Doce, O Corvo e o Jarro, O Velho Cão Caçador, A Assembleia dos Ratos, A Galinha dos Ovos de Ouro, A Cabra e o Asno, Os Viajantes e o Urso, O Leão, o Urso e a Raposa.

Nas duas primeiras semanas, que ocorreram nas datas de 07/08/2023 a 28/08/2023, a equipe envolvida realizou as seguintes etapas: impressão das 18 fábulas, confecção dos litros e confecção das lembrancinhas para os discentes. A elaboração das garrafas ocorreu da seguinte forma foram separadas 18 garrafas limpas, posteriormente, foram colados os enfeites e as impressões das fábulas. Para as lembrancinhas, executamos um cartão de boas-vindas e colamos junto a um pacote de balas. O primeiro encontro, ocorreu no dia 29/08/2023, um momento para apresentar o projeto aos alunos e descobrir possíveis dificuldades.

No segundo dia 31/08/2023, ou seja, na mesma semana, acatando a orientação da Diretoria Escolar, por se tratar de um período de adaptação dos discentes ao projeto. Nesse encontro ocorreu a dinâmica do texto engarrafado com utilização de garrafas pets, que foram posicionadas em cima das mesas, aleatoriamente, os alunos pegaram uma garrafa e após essa ação, houve uma breve explicação sobre o gênero textual e em seguida eles iniciaram a leitura. Depois de aproximadamente 20 minutos, foi iniciada a tomada de leitura.

O terceiro encontro ocorreu no dia 06/09/2023, no pátio da escola, contexto no qual foi necessário buscar uma alternativa para que fosse possível oferecer maior atenção aos alunos com dificuldade de leitura. Então, com a colaboração da escola, visitamos a biblioteca com o intuito de pegar alguns livros para os discentes que não apresentavam necessidade de acompanhamento individualizado e assim, posteriormente, foi proposto iniciarem uma produção textual.

O quarto encontro, ocorrido no dia 13/09/2023, foi oferecida a oportunidade aos alunos para escreverem um texto baseado na leitura que fizeram no encontro anterior e os alunos com maior

difficuldade também participaram desse momento com a ajuda da equipe executora. Após o término da produção, os textos foram recolhidos para análise e uma eventual correção. Já o quinto momento de atividades ocorreu no dia 20/09/2023 e foi destinado para que a equipe pudesse dar o feedback das correções e os alunos sanassem suas dúvidas a fim de corrigirem suas produções. O sexto encontro, ocorrido no dia 04/10/2023, foi marcado por um momento divertido e surpreendente em que os discentes apresentaram suas histórias aos demais colegas.

O sétimo dia de atividades junto aos alunos ocorreu em 11/10/2023. Naquele contexto, as fábulas foram novamente apresentadas pelos estudantes para uma nova leitura e posterior realização de uma produção escrita. Na semana seguinte, dia 19/10/2023, os mediadores da atividade realizaram correções e orientações relacionadas às produções escritas. Por sua vez, aos estudantes foi oportunizado apresentar aos demais colegas o gênero trabalhado.

No nono encontro, dia 26/10/2023, foi proposta uma atividade artística aos estudantes que consistiu na confecção de um desenho inspirado em todas as leituras realizadas ao longo da ação. Por fim, no décimo encontro, ocorrido no dia 09/11/2023, foi realizada uma roda de conversa com os alunos para discutir a percepção deles sobre a ação. Nessa oportunidade, foi possível fazer uma retrospectiva para apresentar a eles todo o trabalho que realizaram ao longo daquelas semanas e agradecer a participação de cada estudante.

Resultados

No primeiro encontro na roda de conversa, foi um momento para apresentar o projeto aos alunos, conhecê-los melhor, saber mais sobre seu envolvimento com a leitura e a escrita, identificar dificuldades e saber do envolvimento da família no processo de aprendizagem (IMAGEM 1).

Imagem 1 – Roda de Conversa no Pátio da Escola



Fonte: Autores

No segundo encontro com a execução da dinâmica do texto engarrafado seguidamente após a tomada de leitura observou-se a situação de momento dos alunos e pôde-se identificar e categorizar cinco alunos com muita dificuldade de leitura e os outros treze estudantes com desempenho considerado bom na leitura, porém não sabíamos a questão da escrita que seria investigado mais a frente com a realização da produção de textos (IMAGEM 2).

Imagem 2 – Dinâmica com as Garrafas Pets - Texto Engarrafado



Fonte: Autores

Ao terceiro encontro com a utilização dos livros da biblioteca da escola esses alunos fizeram a leitura, enquanto a equipe oferecia um acompanhamento mais próximo com uso de fichas de alfabetização aos discentes que tinham maior dificuldade (IMAGEM 3).

Imagem 3 – Alunos fazendo a Leitura dos Livros da Biblioteca



Fonte: Autores

No encontro seguinte, foi colocado aos discentes que elaborassem um texto com base na leitura feita anteriormente. Os demais alunos com dificuldade também foram oportunizados a execução da produção de texto. Na semana seguinte, após as devidas correções foi a o momento das apresentações o que gerou muitas surpresas agradáveis, pois os textos foram bem elaborados e criativos o que rendeu momentos de descontração, além de proporcionar o desenvolvimento da oralidade e interação (IMAGEM 4).

Imagem 4 – Apresentação dos alunos



Fonte: Autores

Como foco na da nossa ação é uso das fábulas mais uma vez elas foram utilizadas para uma nova leitura e produção da sua própria fábula. Da mesma forma, ocorreu com as representações artística que foi utilizado o resultado positivo devido ao fato de estudantes que tinham dificuldades na leitura apresentaram sua produção textual em forma de desenhos bem criativos (IMAGEM 5).

Imagem 5 – Alunos na execução do Desenho



Fonte: Autores

Outrossim, temos como resultado positivo o fato de a utilização das fichas ter sido um apoio para os alunos com dificuldade de leitura e escrita. Destaca-se ainda que durante as apresentações dos

textos produzidos, alguns estudantes, que em um primeiro momento tinham muita dificuldade em se expressar, ao final das atividades desenvolvidas, demonstraram progresso considerável nessa habilidade. Passaram a se comunicar mais, argumentar sobre os textos propostos, soltaram a imaginação na elaboração dos seus próprios textos e representações artísticas.

Ademais, a participação dos discentes foi notória ao longo de toda a ação com exceções de alguns alunos que por motivos que competem a outras questões além do projeto, não participaram com tanto êxito o que prejudicou o seu rendimento, pois eles precisavam de apoio em seu processo de aprendizagem.

Em nosso último encontro (IMAGEM 5), salienta-se a fala de uma aluna integrante do projeto, que disse: “O Projeto poderia acontecer mais vezes por semana e mais tempo, pois foi muito legal a parte onde eu pude fazer a minha própria história.” Visando que o aluno precisa ter o espaço de fala e interação, foi notório a satisfação dessa aluna em estar no projeto e ter o seu lugar de fala para se expressar e expandir seus conhecimentos. Além de fazer com que, eles se sentissem protagonistas em todo processo.

Imagem 5 – Último encontro com os Estudantes



Fonte: Autores

Discussão

É passível de discussão a possibilidade de se obter um maior saldo positivo se não fosse por algumas intercorrências como, a falta de espaço adequado na Instituição bem como a presença de todos os alunos em todos os encontros. Contudo, mesmo diante de certos percalços, o projeto atingiu o objetivo que era incentivar a leitura e a produção de texto.

Pode-se constatar também que alguns alunos que foram indicados pelos professores e direção da escola, que apresentam dificuldades, temos que muitos não participaram continuamente do projeto porque acabam faltando decorrente as aulas, e também um caso que nos ligou um sinal de alerta foi de um aluno que não consegue ler a frase completa, e acaba inventando outra palavra fora do contexto, o que merece um contato com a direção da escola para que haja uma investigação do processo de aprendizagem do aluno, que em outras atividades, foi muito bem como a representação artística.

Conclusão

Conclui-se que o projeto tem o resultado positivo, pois alcançou o objetivo que era incentivar a leitura e a escrita visto que alunos que no início do projeto não apresentavam muito interesse em visitar

a biblioteca da Instituição e passaram a frequentá-la buscando por indicações de livros para lerem em casa. Destacamos ainda que após anunciarmos o fim do projeto muitos estudantes nos procuraram com interesse de participar de uma eventual ação com o mesmo propósito no ano seguinte.

Agradecimento

Agradecemos a Escola Municipal David Gomes, estendendo a Diretora Elisangela Silveira de Amorim Gomes, aos professores e demais funcionários da Instituição pela recepção calorosa. E ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Ibatiba, juntamente ao nosso Orientador Luiz Santiago Souza do Nascimento de Lacerda e o Coorientador Leandro de Paula Liberato e aos estudantes dos 5º anos do ensino fundamental que colaboraram com o desenvolvimento do Projeto.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a Base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 17 nov. 2023.

FAVORINO, Jeane Maria Gomes et al. **O fantástico mundo das fábulas:** uma intervenção para o ensino de leitura e escrita, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317102570_Ler_e_escrever_para_construir_conhecimento. Acesso em: 05 jun. 2023.

KRUG, Flávia Susana. **A importância da leitura na formação do leitor.** Revista de Educação do IDEAU, v. 10, n. 22, p. 1-13, 2015. Disponível em: https://www.getulio.ideau.com.br/wp-content/files_mf/b80cee602abb950b63a6d6c5c_b43df40277_1.pdf. Acesso em: 13 jun. 2023.

LIMA, Renan de Moura Rodrigues. **O uso das fábulas no ensino fundamental para o desenvolvimento da linguagem oral e escrita.** 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229390403.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2023.

MACHADO, Ana Queli Tormes. **Fábula:** uma fonte de motivação para a produção textual e leitura. 2006. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/revistaideias/Artigos%20em%20PDF%20revista%2023/fabula%20uma%20font%20de%20motivacao.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2023.

PEREIRA, Teresa Costa; SOUSA, Otilia. **Ler e escrever para construir conhecimento.** 12º Encontro da Associação de Professores de Português: Língua e Literatura na escola do Séc.XXI, p.1-12, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317102570_Ler_e_escrever_para_construirconhecimento. Acesso em: 01 jun. 2023.

SANTANA, Rônia Gerlânia de Souza. **A fábula como instrumento para iniciação à literatura no ensino fundamental anos finais.** 2016. [24] f. Monografia (Bacharelado em Letras Português) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: [2016_RoniaGerlaniadeSouzaSantana_tcc.pdf](2016_RoniaGerlaniadeSouzaSantana_tcc.pdf). Acesso em: 05 jun. 2023.

VIANA, Fernanda Leopoldina [et al.] – **“O ensino da compreensão leitora:** da teoria à prática pedagógica: um programa de intervenção para o 1º Ciclo do Ensino Básico.” 2010. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/11219>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS (Hymenoptera) PARA OS FRAGMENTOS FLORESTAIS

Yuji Satake Fugimoto, Filipe de Souza Amorim e Ivanete Tonole da Silva.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

Resumo

Este estudo ressalta a importância crítica das abelhas na resiliência de fragmentos florestais, sublinhando sua função vital na polinização de plantas, essencial para a reprodução de espécies vegetais. A metodologia adotada é uma revisão de literatura, explorando artigos relevantes em pesquisas acadêmicas sobre abelhas e fragmentos florestais. Os resultados indicam que o desmatamento exerce impactos negativos sobre populações de abelhas, particularmente as Euglossina, prejudicando a reprodução da flora nativa. A conservação desses polinizadores é de importância crítica para a manutenção de diversos habitats, desde florestas até áreas de mangue. A prática da meliponicultura, centrada em abelhas sem ferrão, destaca-se como uma estratégia relevante para a polinização, especialmente na região amazônica. Corredores ecológicos também são abordados como elementos essenciais para a preservação da biodiversidade, facilitando o fluxo genético entre unidades de conservação. Além de compreender essas dinâmicas, a pesquisa busca divulgar ativamente essas informações, desenvolvendo material didático e planejando exposições em eventos científicos.

Palavras-chave: Abelhas, Fragmentos Florestais, Meliponicultura, Corredor-Ecológico.

Introdução

As abelhas são animais essenciais para o desenvolvimento humano, muito além da produção do mel, aliás grande parte das espécies de abelhas não produzem esse alimento, são fundamentais para os ecossistemas e para a preservação ambiental (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2022). As abelhas desempenham um papel crucial na polinização de plantas, incluindo muitas das que compõem os fragmentos florestais. A polinização é um processo fundamental para a reprodução de plantas com flores, contribuindo para a formação de sementes e frutos.

É sabido que conforme a biodiversidade foi evoluindo houve também a perda na diversidade de espécies. Muitas por não conseguirem se adequar às novas condições do meio, cada vez mais empobrecidos. Os espaços naturais estão sendo dizimados pela ação humana e com isso tem-se a redução na diversidade genética ocasionada, por exemplo, pela perda de seres únicos (animais e plantas) de determinada região ou ecossistemas. A extinção das espécies é uma das consequências da utilização inadequada do meio ambiente, das formas de vida e da nossa própria maneira de entender o que realmente é necessário para a nossa sobrevivência, pois estamos usando demasiadamente os recursos naturais, não podendo “dar tempo ao tempo” para que estes recursos possam se reestruturar e continuarem a existir (ROOS, A. 2012). Na atualidade, a conservação dos ecossistemas representa um dos maiores desafios, em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Desempenhando funções como a purificação da água e do ar, amenização dos fenômenos violentos do clima, decomposição do lixo, geração de solos férteis, o controle de erosões, a reprodução da vegetação pela polinização, o controle de pragas, o sequestro de carbono por meio do crescimento da vegetação, entre outros serviços ambientais; os ecossistemas assumem vital importância para a vida humana. Desta forma, torna-se extremamente importante o aprendizado da importância de se preservar os ecossistemas e sua biodiversidade. Para isso devem entender como um ecossistema funciona e como os organismos interagem entre si.

Sintetizando as informações acima, tem-se como objetivo desta pesquisa analisar e avaliar a importância das abelhas para a resiliência de fragmentos florestais de forma que possamos listar as funções desempenhadas pelas abelhas nos fragmentos por meio de artigos selecionados para a pesquisa que tem como tema assuntos relacionados e, por fim, construir um material didático para divulgação do estudo além de exposição na VII Feira de Conhecimento Científico, Tecnológico e Cultural do Caparaó.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa do tipo revisão de literatura, em que foram investigados artigos que abordam o tema das abelhas e fragmentos florestais em sites de buscas de cunho acadêmico. Tendo como ponto de partida buscas com as palavras-chaves: apis mellifica florestas, maior espécie de abelha no Brasil, comunidades de abelhas em fragmentos florestais, polinizadores abelhas, importância fragmentos florestais, sobrevivência de fragmentos florestais.

A seleção dos trabalhos científicos publicados mais apropriados foi feita com base em sua relevância para o tema.

Por fim, foi analisado e lido artigos que tratam de diversas perspectivas dos autores sobre o tema e sintetizamos as informações enfatizando a importância das abelhas nos fragmentos florestais.

Resultados e Discussão

Silvia Sofia e Karen Suzuki (2004) sintetizam que resultados obtidos em estudos sobre os impactos do desmatamento e a fragmentação das florestas sugerem que o desmatamento teria um efeito negativo sobre as populações de algumas espécies de Euglossina, subtribo exclusivamente neotropical e apresenta características morfológicas únicas, que as diferem significativamente dos outros apídeos, como glossas muito compridas e tíbias posteriores alargadas nos machos, que servem para coleta e armazenagem de fragrâncias. Também são caracterizadas por serem insetos de voo rápido, possuem corpo robusto, tamanho médio a grande e tegumento brilhante e metálico com padrões de coloração variados (DRESSLER, 1982)., pois pode levar ao declínio na abundância de indivíduos de determinadas espécies. A polinização por estas abelhas tem destaque em ecossistemas naturais e agrícolas, sendo capazes de polinizar 30% a 90% da polinização da flora nativa. Além de produzir mel e alguns produtos medicinais, auxiliar no reflorestamento e identificação das espécies vegetais (Kerr 1997).

Aline B. Santos (2010) concomitantemente diz que “A conservação das abelhas é de extrema importância para a manutenção de diversos habitats, estes vão desde florestas à áreas de mangue, já que todos apresentam espécies vegetais que necessitam da polinização de alguma espécie de abelha. Por necessitarem de uma conservação ex-situ é necessário algumas medidas de conservação destas espécies. Dentre tais está a associação de colônias aos interesses econômicos, como a utilização de colônias para a produção de mel ou ainda para o aumento na qualidade e quantidade dos produtos agrícolas através da polinização”.

Fatores que levam a redução de populações de polinizadores

Evento	Impacto
Desmatamentos	Quase a totalidade de 300 a 350 espécies de abelhas vivem em ocos de árvores, que são destruídas com os desmatamentos.
Queimadas	Rainhas fecundadas tem abdomens desenvolvidos, pesando muito não conseguindo voar; 2% a 3% das espécies fazem ninhos subterrâneos superficiais, sendo mortos facilmente.
Ação dos melcitos	Após coleta do mel, quando em habitat natural, a cria é deixada no chão sendo posteriormente destruída pelas formigas.
Ação das serrarias	Retiram da floresta árvores idosas, que geralmente tem ocos adequados para serem ocupados por novos enxames.
Fragmentação	Fragmentos pequenos não permitem a variabilidade genética.
Inseticidas	O uso em áreas agrícolas afeta meliponários e áreas de mata próximas aos cultivos.
Fome	Destruição de ninho com a finalidade de matar a fêmea.

Fonte : Kerr et al. 2005

Outro tópico a ser levado em consideração é a meliponicultura, atividade que consiste na criação do grupo de abelhas cientificamente classificado como Meliponini, ou apenas abelhas sem ferrão, grupo nativo de regiões tropicais e subtropicais (VILLAS BÔAS, 2017) tendo, no Brasil, aproximadamente 400 espécies predominantemente na região amazônica (Pereira 2005). As abelhas sem ferrão são as principais responsáveis pela polinização da flora nativa, sendo essenciais para a manutenção dos ecossistemas.

Tabela 1 Abelhas sem-ferrão: nomes científicos e populares

<i>Trigona muriei</i>	Abelha murim	<i>Melipona mellificans</i>	Mandacari
<i>Trigona sanguinolenta</i>	Abelha sanguinolenta	<i>Melipona quadrifasciata</i>	Mandacari
<i>Trigona laevis</i>	Acama	<i>Melipona marginata</i>	Mandacari
<i>Trigona castaneipes</i>	Taga-tagá	<i>Trigona corbini</i>	Moquebomim
<i>Melipona (Trigona) taeniorhynchos</i>	Lamungu	<i>Trigona schultzei</i>	Norma-bugica
<i>Melipona (Trigona) dentata</i>	Prochima	<i>Trigona castaneipes</i>	Norma-bugica
<i>Melipona nigres</i>	Guaripim	<i>Melipona ruficeps</i>	Tapicari
<i>Trigona ruficeps</i>	Inupá	<i>Trigona ruficeps</i>	Tapicari
<i>Trigona subsericea</i>	Inupá	<i>Trigona ruficeps</i>	Tubaba
<i>Trigona quadrifasciata</i>	Inupá	<i>Trigona castaneipes</i>	Tubaba
<i>Melipona lateralis</i>	Jandira	<i>Melipona ruficeps</i>	Tubaba
<i>Melipona subsericea</i>	Jandira	<i>Trigona dorsalis</i>	Tubamam
<i>Trigona (Melipona) munita</i>	Jatá	<i>Melipona quadrifasciata</i>	Unuri
<i>Trigona munita</i>	Lambe-olho	<i>Trigona schultzei</i>	Vuri

Fonte: Fabichak, 1989; Lopez et al., 2005

Conceito importante que se pode atrelar a permanência de abelhas em fragmentos florestais são os corredores ecológicos que, nos termos do art. 2º da Lei nº 9.985/2000, instituído pelo Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC, entende-se por:

“corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais”. Os componentes principais da floresta, ou seja, o solo, a fauna e a flora evoluíram numa dependência mútua, sendo que cada um é fator de formação do outro. Sendo assim, a ausência de um destes componentes inviabiliza a existência dos demais (VALERI e SENÔ, 2004).

Conclusão

A manutenção de comunidades de abelhas é de extrema importância para a biodiversidade intra e entre espécies de fragmentos florestais, monitorar tanto a quantidade quanto a qualidade de abelhas nos fragmentos é essencial para isso.

A conscientização de fatores que levam a decadência da população desses polinizadores também é algo a se levar em consideração como desmatamento, queimadas, extração de mel, ação de serrarias, fragmentação florestal, inseticidas e fome são alguns dos fatores que mais agravam a diminuição desses polinizadores.

Conclui-se também que com o pouco material adquirido, se faz necessário o aumento de pesquisas acerca do tema proposto (Abelhas e sua influência em fragmentos florestais) para material de estudo e conscientização.

Referências

ABELHAS: por que são importantes e como podemos evitar seu desaparecimento. **National Geographic**, 2022. Disponível em: <[Abelhas: por que são importantes e como podemos evitar seu que. Q..desaparecimento | National Geographic](https://www.nationalgeographic.com.br/abelhas-por-que-sao-importantes-e-como-podemos-evitar-seu-que-que-desaparecimento/)>. Acesso em: 26, julho, 2022

DRESSLER, R.L. 1982. Biology of orchid bees (Euglossini). Ann. **Rev. Ecol. Syst.** **13**: 373-394. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.13.110182.002105?journalCode=ecolsys>. Acesso em 16,novembro,2023.

KERR W.E. Meliponicultura – A importância da meliponicultura para o país. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, **n.3**, 1997. Disponível em:

https://www.academia.edu/29622459/ARTIGO_A_IMPORTANCIA_DA_MELIPONICULTURA_PARA_O_PAI_S. Acesso em: 16 nov. 2023.

OLIVEIRA, F. P. M.; CARREIRA, L. M. M.; JARDIM, M. A. G. Caracterização polínica do mel de *Apis mellifera* L. em área de floresta secundária no município de Igarapé-Açu - Pará. **Boletim do Museu Paraense**. 1998. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/bitstream/mgoeldi/615/1/B%20MPEG%20Bot%2014%282%29%201998%20Oliveira%20b.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2023.

PEREIRA, F.M. 2005 Abelhas sem ferrão a importância da preservação. <http://www.embrapa.br/noticias/artigos/folder.2005-02-02.1550581232/artigo.2005-12-29.3499364899/>. Acesso em; 20 outubro 2006.

RAMALHO, V.A.; GAGLIANONE, C.M.; OLIVEIRA, L.M. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil <https://www.scielo.br/j/rbent/a/69zG6FVpVtjclVq8TDvYGgf/abstract/?lang=pt> Acesso em: 16 nov. 2023.

ROSS, A. A biodiversidade e a extinção de espécies. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v.7, n.7, 2012, p. 1498.

SANTOS, B.A. Abelhas nativas: polinizadores em declínio **Natureza online**. Disponível em; [01_SantosAB_103106.pdf](01_SantosAB_103106.pdf) (naturezaonline.com.br). Acesso em 16 nov. 2023.

SILVIA H.S ; SUZUKI, K.M. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no Sul do Brasil <https://www.scielo.br/j/ne/a/w7pH4h7xW3qXyvVGGTnXNHg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 nov. 2023.

VALERI, V.S e SENÔ, F.A.A.M A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais. **8º Congresso Internacional de Direito Ambiental, 2004** Disponível em; <https://www.saoluis.br/revistajuridica/arquivos/005.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2023

VILLAS BOAS, 2018. Produtos das Abelhas sem Ferrão – Manual de Aproveitamento Integral – 2ª Edição Disponível em ; <https://ispn.org.br/site/wp-content/uploads/2018/10/ManualTecnologicoMel.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2023.

ANÁLISE DAS DOENÇAS CAUSADAS EM DECORRÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO NO MUNICÍPIO DE IÚNA/ESPÍRITO SANTO

Brenda Pinheiro Delprete, Dienniks Antônio Silva dos Santos, Lavínya Tiengo Batista e Luiz Santiago Souza do Nascimento de Lacerda.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

Resumo

O projeto aborda a importância do saneamento básico, destacando a legislação brasileira, a definição de resíduo sólido e o reconhecimento internacional do acesso à água e saneamento como direitos humanos. A pesquisa tem como objetivo geral investigar as doenças causadas por vírus em Iúna, buscando compreender sua epidemiologia e promover a redução da contaminação por meio da análise da política de saneamento municipal. O estudo destaca as doenças relacionadas à falta de saneamento e enfatiza a necessidade de medidas para melhorar a saúde pública e qualidade de vida. Quanto à metodologia, a pesquisa se concentra nas doenças infecto parasitárias em Iúna, ES, utilizando uma abordagem documental e quantitativa. Os resultados incluem gráficos das doenças mais prevalentes, com ênfase em esquistossomose, dengue e toxoplasmose. A comparação da qualidade da água com normativas legais evidencia a aderência do município às regulamentações. No entanto, a divulgação de resultados de internações hospitalares foi impedida por questões de privacidade. O plano municipal de saneamento foi analisado, destacando desafios e demandas em abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e gestão de resíduos sólidos.

Palavras-chaves: Qualidade De Vida, Doenças Virais, Saneamento Básico E Saúde Pública.

Introdução

Como aponta o Instituto Trata Brasil (2016) o Saneamento é um conjunto de medidas que visam manter ou alterar as condições ambientais para prevenir doenças e promover saúde, qualidade de vida residencial, produtividade individual e atividade econômica. A Lei Federal de Saneamento Básico, ou Lei 11.445/07, trata dos serviços públicos de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto sanitário, gestão e drenagem de águas pluviais urbanas, bem como gestão de limpeza urbana e resíduos sólidos. A lei estabelece princípios para a prestação de serviços públicos em sua fiscalização, planejamento e regulamentação. Essas diretrizes incluem a definição de uma entidade regulada por lei, a realização de estudos de viabilidade financeira e técnica antes do estabelecimento de regras, o estabelecimento da universalidade e integralidade na prestação de serviços e a garantia do controle social. Além disso, esta lei incentiva os funcionários públicos a trabalharem com outros departamentos, como meio ambiente, saúde, habitação e desenvolvimento urbano.

Como aponta a Funasa (2019), a implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde pública e nas condições de vida de uma comunidade, por meio do controle e da prevenção de doenças, da promoção de hábitos higiênicos, do desenvolvimento de esportes e da melhoria da limpeza pública. Reflete-se, também, na adoção de medidas que resultam em melhoria do conforto e da segurança coletiva, como as instalações de combate a incêndios. Tem sido constatado também que a implantação de sistemas adequados de abastecimento de água e de destino dos dejetos, a par da diminuição das doenças transmissíveis pela água, contribui também para a diminuição da incidência de outras doenças. A implantação do abastecimento de água resulta num aumento de vida média da população atendida, numa diminuição da mortalidade em geral, em particular da infantil, e numa redução do número de horas improdutivas ocasionadas por afastamento por doenças. A influência da água, do ponto de vista econômico, reflete-se diretamente no desenvolvimento industrial. De acordo com Fátima (2013), das quatro áreas do setor de saneamento básico, o serviço de esgotamento sanitário e a gestão de águas pluviais urbanas são as que mais causam arranjos políticos e institucionais.

A partir da regulamentação da Lei 12.305/2010 - PNRS - passou a vigorar o seguinte texto como definição oficial de resíduo sólido: material, substância, objeto ou bem que tenha sido criado pela atividade humana em sociedade e cuja finalidade final esteja prevista para ser realizada ou devam ser transportados no estado sólido ou semissólido. Bem como gases em recipientes e líquidos que, pela sua natureza

específica, não possam ser descarregados em esgotos públicos ou corpos de água, ou requeiram soluções técnica ou economicamente impossíveis, tendo em conta a melhor tecnologia possível (BRASIL, 2010).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o acesso à água potável e ao saneamento básico é um direito humano essencial, intrinsecamente ligado aos direitos à vida, saúde, alimentação e habitação, sendo responsabilidade dos Estados assegurar esses direitos a todos os seus cidadãos (United Nations, 2010). Absolutamente essencial à vida, a água enfrenta uma série de ameaças desde as alterações climáticas, o consumo excessivo e a má gestão, até os conflitos entre países, regiões e populações. Para Neves (2016), no Conselho de Direitos Humanos da ONU, o direito humano à água e saneamento (DHAES) é baseado em outros direitos, como um padrão de vida adequado, saúde física e mental, vida e dignidade humana. Deriva do Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais e, portanto, é legalmente amparado pelo direito internacional dos direitos humanos. O DHAES foi reconhecido internacionalmente depois que a Assembleia Geral da ONU adotou a Resolução A/RES/6/292 "O direito humano à água e águas residuais" em 2010. Os direitos culturais exigem que os estados tenham obrigações legais. Por serem responsáveis por garantir o acesso não discriminatório à água e esgoto para toda a população, o referencial teórico do DHAES é uma ferramenta importante para regular o uso da água em diversos países, contribuindo significativamente para o desenho e implementação da política pública.

Para Pereira (2020), são doenças causadas pela baixa qualidade da água: cólera, febre tifoide, leptospirose, giardíase, amebíase, hepatite infecciosa, diarreia aguda, poliomielite, disenteria. Doenças causadas pela escassez de saneamento, na qual a quantidade de água não é suficiente para a higienização: escabiose pediculose (piolho), tracoma, conjuntivite bacteriana aguda, salmonelose tricurfase, enterocinase, ancilostomíase, ascaridíase, tétano e difteria. Doenças causadas por organismos que vivem na água, ou seja, associadas à água: esquistossomose, lombriga. Doenças causadas por insetos que se reproduzem na água: malária, dengue, febre amarela, filariose.

Para Rutkovski (2019), um relatório recente da OMS, reforça a ideia de que o saneamento básico deve ser uma das principais preocupações governamentais no que diz respeito aos cuidados com a infância, pois, a falta de água tratada adequadamente e de esgotamento sanitário afeta diretamente a saúde da população infantil. O ponto de vista da OMS coaduna com a realidade brasileira, pois a alta taxa de mortalidade infantil é mais presente na população mais pobre, o que poderia ser evitada com o simples acesso à água tratada e ao saneamento básico.

Nesse sentido, essa pesquisa visa, portanto, contribuir para a compreensão das causas e consequências da falta de saneamento básico no município de Iúna – ES, buscando propor medidas para melhorar a saúde pública e a qualidade de vida da população local.

Materiais e Métodos

Essa pesquisa foi feita sobre as doenças infecto parasitárias devido à falta de saneamento no município. Com isso, adotou-se a biotipologia de Gil (2019) para classificar a pesquisa de meio específico e os fins de características, a pesquisa foi classificada como documental, o que seria uma pesquisa documental de acordo com Gil (2019) - "A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa" -. Assim foi feita análise de documentos que relataram que as vítimas tiveram doenças infecto parasitárias e que sofreram com as mesmas. A pesquisa também se classificou de modo quantitativo que segundo Gil (2019) - "E o caso das pesquisas elaboradas a partir de documentos de natureza quantitativa, bem como daquelas que se valem das técnicas de análise de conteúdo." -. Por meio de documentos foi realizado um levantamento estatístico de quantas pessoas sofrem devido à falta de saneamento. Ao escolher a biotipologia bibliográfica como método de pesquisa, o objetivo foi realizar um levantamento sistemático da literatura existente, identificando diferentes tipos de obras, como artigos científicos, livros, teses, dissertações, entre outros.

A metodologia foi aplicada no município de Iúna, Espírito Santo. Tendo sido realizada uma análise hospitalar no Hospital Santa Casa de Iúna, que é uma entidade filantrópica sem fins lucrativos, e especialmente os que estavam referenciados em média complexidade, assistência em pronto atendimento aos pacientes com risco de vida e pacientes com necessidades de atendimento especializado. Abriu internações com recursos de diagnóstico e tratamento necessários. Com isso, foi coletado os casos de internações, para isso, foi necessário preencher um formulário de liberação do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Ibatiba para recolher as tais informações necessárias para obter os resultados de internações dos pacientes infectados de dengue, toxoplasmose e esquistossomose. Os dados também foram coletados junto ao Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que surgiu em 1991 com a criação da Fundação Nacional de Saúde (Funasa). O qual tem a função de fomentar,

regulamentar e avaliar as ações de informatização do SUS e no Banco de Dados Armazenados de cada Autorização de Internação Hospitalar (BDAIH), oriundos do grupo Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS). Foram coletados dados de janeiro de 2023 até junho de 2023.

No site do DATASUS, junto com BDAIH e o SIH/SUS, foi retirado algumas informações sobre as doenças do projeto que já foram citadas, os dados coletados foram sobre as internações de pacientes que ficaram sob cuidados hospitalares com objetivo de identificar o quanto de pessoas estão se infectando aos meses entre janeiro e junho.

No sentido de buscar informações sobre o plano municipal, teve como contratempo alguns acontecimentos, como por exemplo, o plano está desatualizado de acordo com Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) (2023) que diz “ O Plansab foi aprovado pelo Decreto nº 8.141 de 20 de novembro de 2013 e pela Portaria Interministerial nº 571 de 05 de dezembro de 2013 e sua elaboração foi prevista na lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico – Lei nº 11.445, regulamentada pelo Decreto nº 7.217 - Devendo ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos”, ou seja, o plano que era para ser utilizado na pesquisa seria do ano de 2021 (plano atualizado), mas não houve modificações no documento.

Em segunda análise, o município é comportado por 5 distritos sendo eles, Pequiá, Nossa senhora das Graças, Santíssima Trindade, São João do Príncipe e Sede. Cada um dos pontos contém referências que são coletados dados para ser analisados o estudo, ocorreu um impasse de tempo para realizar a pesquisa e será necessário adotar algumas medidas para que seja realizado a pesquisa, para isso, foi selecionado a Sede como ponto de coleta de dados, onde foi mais compreensível fundamentar e orientar a pesquisa. Os outros distritos que não foram selecionados porque houve uma certa dificuldade em coletar dados. No âmbito analisado, foi feita uma comparação dos dados de qualidade de água da sede do município de Lúna com os parâmetros da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), onde ela assegura as diretrizes da Lei das Águas do Brasil, a Lei nº 9.433/1997. Sendo assim, os dados foram comparados para observar se os dados se conciliam a legislação.

Com a tipologia do estudo já aplicada, foi realizada uma análise das doenças infecto parasitárias, sendo elas: Toxoplasmose, dengue e esquistossomose. As doenças mencionadas foram inseridas em uma tabela contida informações de dados sobre pessoas que contraíram a infecção.

Resultados

Com a execução do projeto de pesquisa, foi possível construir os gráficos das doenças selecionadas com maior índice de contágio na região durante o período de 6 meses do ano de 2023, os quais têm maiores informações de dados. As informações foram obtidas a partir da Secretaria de saúde do município de Lúna-ES. Primeiramente foi realizada uma reunião com o secretário geral, onde foi possibilitado o acesso aos dados de casos notificados com as respectivas doenças, a partir desse exposto foi feita a análise e construção dos gráficos 1, 2 e 3.

No Gráfico 1 são representados os casos notificados de indivíduos com esquistossomose durante o período, foi possível detectar 6 casos. Com Gráfico 2, são retratados os resultados dos dados obtidos dos casos de dengue nos últimos 6 meses. Já para o Gráfico 3, é representado dois tipos de toxoplasmose: a congênita e a gestacional, ao total foram detectados 4 casos de toxoplasmose, sendo 3 casos gestacionais e 1 de forma congênita. Não houve nenhum caso notificado de óbitos por essas doenças infecto parasitárias durante esse período, sendo assim não haverá análise referente a esse tópico.

Foi realizada a comparação entre resultados da qualidade de água do município de Lúna- com a legislação CONAMA 357/2005, que estabelece os parâmetros da qualidade de água. A qual apresentou aderência aos parâmetros da respectiva legislação.

Devido aos desdobramentos relativos às admissões hospitalares, a utilização de dados para fins de pesquisa não foi autorizada, em virtude do potencial exposição de informações concernentes ao número de pacientes admitidos. Consequentemente, a divulgação dos resultados não foi autorizada.

Gráfico 1 – Esquistossomose

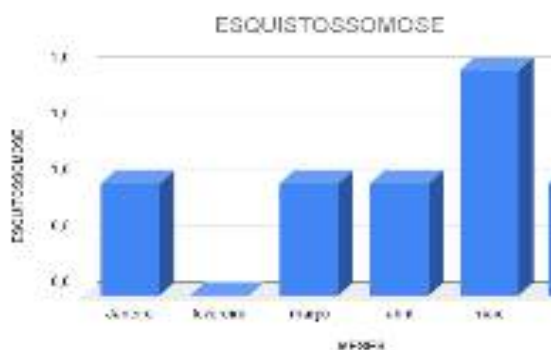
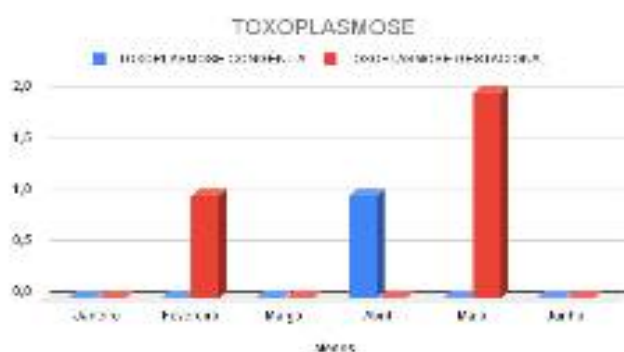


Gráfico 2 – Dengue



Gráfico 3 – Toxoplasmose



Fonte: Autores, 2023

No que rege no plano de saneamento do município, o prognóstico visa terminar os objetivos e metas para atendimento ao plano no horizonte de 20 anos, a partir no ano de 2017, com a expectativa de universalização de 100% até o final do período. No município de Lúna existem 5 unidades de atendimento, que são: Sede, Nossa Senhora das Graças, Pequiá, Santíssima Trindade e São João do Príncipe. A partir disso, foi feita a análise da unidade Sede.

As demandas do SAA (Sistema de Abastecimento de Água) da Sede são: Alguns pontos de captação apresentam problemas com cheias; existem irregularidades no fornecimento de água em alguns pontos da sede; não há universalização do sistema. Finalmente, as questões identificadas nos locais propensos a inundações foram devidamente solucionadas; as medidas necessárias para assegurar o fornecimento adequado à sede foram implementadas; e o sistema foi abrangido de maneira universal.

Sobre as demandas de SES (Sistema de Esgotamento sanitário): Não há cobertura total na área urbana); Não há transporte dos esgotos sanitários das áreas com redes coletoras deficitárias pela paralisação de EEEB; Não há manutenção e conservação periódicas das instalações; Não há monitoramento da eficiência e capacidade de tratamento; Lançamento de esgotos sanitários in natura de residências em corpos hídricos locais, em fossas rudimentares, ou à céu aberto e/ou em redes de drenagem pluvial; Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores; Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário. Em síntese, no momento, o município está imerso em um processo de construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), o qual inclui a instalação de tubulações destinadas a conduzir o esgoto até a referida estação.

Sobre as demandas de SMAPU (Sistema De Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas) : Há inundações no Rio Pardo que atinge ocupações situadas na planície de inundação do Rio; Durante as chuvas intensas ocorrem alagamentos/inundações nas ruas Prefeito Antônio Lacerda, Paulino Finamore, e avenida Deputado João Rios, próximo ao supermercado, bairro Centro; Ocorrem alagamentos/inundações por muita chuva nas ruas Benjamim Constant, e Av. Tancredo Neves, bairro Niterói; Ocorrem alagamentos/inundações na Rodovia Cel. Leônicio Vieira, bairros Vila Nova e Niterói; Inundações/alagamentos na Rua Vereador Braz Lofêgo, bairro Quilombo; ocorrem alagamentos na Rua Argemiro Antônio da Silva; Alagamentos na Rua Irene de Castro; Alagamentos na Rua Espírito Santo, bairro Quilombo. Entretanto, não foram obtidos os dados relativos à resolução desses requisitos no período

compreendido entre 2017 e o presente momento.

Sobre as demandas de SLUMRS (Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos): Elaboração do plano de varrição que contemple mapas de varrição e medição de produtividade dos varredores; Elaboração de projeto de acondicionamento de resíduos.; Elaboração de roteiro de Coleta; Elaboração de projeto de controle de velocidade e percurso dos caminhões que realizam o transporte; Elaboração de um projeto de coleta seletiva, adequado que abranja todo o município a sede e trabalhe educação ambiental com a população local.; Adequação da entrada do aterro com controle de entrada de pessoas; Elaboração de um projeto de compostagem; Elaboração de um projeto de coleta seletiva, adequado a realidade local de contar com um número adequado de catadores de materiais reaproveitáveis; Revisão do contrato e elaboração de legislação que diferencie pequeno e médio gerador; Elaborar projeto que vise adequação das estruturas do município em termos legislativos, pessoal e infraestrutura que permita o controle sobre o gerenciamento dos resíduos por parte dos geradores; Elaborar planejamento de ação em relação ao acompanhamento do comprimento das obrigações da logística reversa pelos respectivos responsáveis; Implantação de sistema de informação de resíduos que se integre ao SNIR.

Dessa forma, mediante as investigações conduzidas em colaboração com a Secretaria de Meio Ambiente e a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Iúna (ASCOMRI), o mapa de varrição foi implementado em caráter experimental e será submetido a um período de teste de três meses antes de ser integralmente implantado no município. A responsabilidade pelo acondicionamento do lixo úmido recai sobre a Prefeitura, enquanto a ASCOMRI é encarregada da coleta do lixo seco de natureza reciclável. Anteriormente, não havia um controle de despesas relacionadas aos trajetos de coleta; contudo, atualmente, encontra-se em fase de teste um projeto que visa calcular esses gastos, cuja adoção pode se mostrar benéfica. De acordo com a ASCOMRI e a Secretaria de Meio Ambiente, está em análise um projeto de Educação Ambiental para determinar a abrangência em todos os setores; no entanto, a implementação efetiva no município está prevista para o ano de 2024. Recentemente, o aterro foi desativado, resultando na criação de uma área de transbordo de acesso restrito e sem permissão para o público em geral. A ASCOMRI desenvolveu um projeto e um programa para estabelecer uma composteira no município, embora a falta de recursos tenha impedido a execução do projeto. Quanto ao projeto destinado aos catadores de materiais reaproveitáveis, existe a intenção de contratar mais pessoas, mas a falta de recursos impede a sua implementação. No momento, a ASCOMRI é responsável pela coleta, com os comerciantes solicitando a retirada dos materiais recicláveis. Existe também um projeto que propõe a cobrança de uma taxa ao arrecadar esses materiais, visando angariar mais recursos para a associação. Desde 2017 até a presente data, o município não possui inserção no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Discussão

A falta de conformidade entre as obras realizadas e o plano de saneamento é um obstáculo significativo para a eficácia das políticas de saneamento em Iúna. Isso pode ser resultado de diversos fatores, como falta de recursos financeiros, falhas na coordenação entre os órgãos responsáveis, ou mudanças nas prioridades políticas ao longo do tempo. Na atualidade, o município está passando por melhorias, como por exemplo, a formação das tubulações de esgoto, essas tubulações são responsáveis por coletar e transportar os resíduos líquidos e sólidos provenientes dos banheiros, pias, ralos e outros pontos de descarga nas edificações, direcionando-os para a Estação de Tratamento de Esgoto, também houve reformas dentro do centro urbano e na zona rural em grande parte do município, com o projeto do novo calçamento ou asfaltamento dentro da localidade. Por fim, A reforma dos centros urbanos de um município, incluindo melhorias no asfalto, redes de esgoto e redes de água, traz benefícios como infraestrutura adequada, melhoria da qualidade de vida, valorização imobiliária, desenvolvimento sustentável e acompanhamento do crescimento.

Vale ressaltar sobre o Novo PAC que é um programa de investimentos que visa impulsionar o crescimento econômico e promover a inclusão social. Coordenado pelo Governo Federal em colaboração com o setor privado, estados, municípios e movimentos sociais, o programa busca gerar empregos, aumentar a renda da população e diminuir as desigualdades sociais e regionais. Através dessa abordagem conjunta, pretende-se promover o desenvolvimento sustentável e fortalecer a economia, com benefícios para toda a sociedade, mas as reformas que ocorrem atualmente no município, não são de investimento ou parceria com o novo PAC, as obras realizadas foram de investimento governamental destinadas as reformas. Essas reformas são fundamentais para garantir segurança, saúde, acessibilidade, valorizar os imóveis, preservar o meio ambiente e modernizar as estruturas urbanas.

Os resultados das análises de esquistossomose, dengue e toxoplasmose indicam que existem desafios contínuos em relação à saúde pública em Iúna. A esquistossomose é uma doença parasitária

transmitida pela água, a dengue é propagada por mosquitos e a toxoplasmose pode estar relacionada ao saneamento inadequado. Para superar os desafios identificados na avaliação do plano municipal de saneamento em Lúna, é essencial um compromisso renovado por parte das autoridades municipais e estaduais.

Conclusão

Com a análise dos resultados relativos às doenças como dengue, toxoplasmose e esquistossomose, observa-se um número significativo de casos notificados ao longo dos seis (6) meses considerados. Este dado é notável, especialmente considerando que o município em questão possui uma população comparativamente pequena em relação às metrópoles. No entanto, é importante ressaltar que, durante o período analisado, não foram registrados óbitos, indicando uma melhoria na infraestrutura e nos benefícios oferecidos em Lúna-ES ao longo dos anos, o que impacta positivamente a população. Apesar desses avanços, ainda são necessários esforços contínuos na área da saúde pública para mitigar as doenças infecto parasitárias.

A avaliação do plano municipal de saneamento em Lúna revela resultados satisfatórios em relação às expectativas, uma vez que a maioria das demandas na sede, relacionadas aos setores de abastecimento de água (SAA), esgotamento sanitário (SES) e gestão de resíduos sólidos (SLUMRS), está sendo atendida e aprimorada conforme inicialmente proposto. Contrariamente, não foi possível obter informações sobre a situação atual das demandas relacionadas ao Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (SDMAPU). No entanto, é evidente a presença de irregularidades no município de Lúna em relação ao sistema de drenagem, manifestadas por casos de inundações em vias públicas, incluindo enchentes decorrentes das intensas chuvas, causando prejuízos à população.

Para melhorar essa situação, é imperativo um compromisso renovado com a implementação efetiva do plano de saneamento, com a adoção de estratégias de controle e investimentos substanciais nos sistemas relacionados. A saúde e o bem-estar dos cidadãos de Lúna dependem diretamente dessas medidas.

Referências

ALBUQUERQUE, Mariana V. et al. **Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, p. 1055-1064, 2017.

ANDRADE, Rafael M.; FERREIRA, João Alberto. **A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização**. Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA, v. 6, n. 1, 2011.

ATZINGEN, Felipe et al. **Uma análise da situação do saneamento no Brasil**. FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão, v. 15, n. 3, 2013.

BARCELLOS, Christovam. **A lenda urbana sobre internações devidas à falta de saneamento**. Cadernos de Saúde Pública, v. 21, p. 996-997, 2005.

BITTENCOURT, Claudia; PAULA, Maria Aparecida Silva. **Tratamento de Água e Efluentes**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

BRANDT, Emanuel M. F.; SOUZA, Cláudio L.; CHERNICHARO, Carlos A. Lemos. **Alternativas para o controle de odores e corrosão em sistemas de coleta e tratamento de esgoto**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, p. 611- 623, 2017.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 5. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2020. 547p.

CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. **Environmental health engineering in the tropics: an introductory text**. 2. ed. Chichester, UK: Wiley & Sons, 1993.

CORRÊA, Érico K.; CORRÊA, Luciara Bilhalva. **Gestão de resíduos sólidos. Pelotas**: Evangraf, 2012.
Entenda a realidade do saneamento básico no Brasil, PORTAL DA INDÚSTRIA. 23 de julho de 2021.

Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/saneamento-basico/>>. Acesso em: 13 out. 2022.

FÁTIMA, Maria. **Impactos da drenagem urbana na saúde pública em municípios de pequeno porte no Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil**. 250 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6 ed. São Paulo. Atlas, 2019.

GUIMARÃES, R. Ciência, Tecnologia e Pesquisa em Saúde. In: GIOVANELLA, L. et al (org.). **Políticas e Sistemas de Saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Ficcruz, 2008. 283-308 pp.

HELLER, L; PÁDUA, V.L. **Abastecimento de água para consumo humano**. 1ª ed. Minas Gerais: Editora UFMG, 2006. 859 p.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Estudo Benefícios Econômicos e sociais da expansão do Saneamento no Brasil**. 2017. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/beneficios_ecosocio/relatorio_completo.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **O que é saneamento?** 2019. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/o-que-e-saneamento>>. Acesso em 21 março 2022.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. 4 ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2016.

LIMA ARAÚJO, Rodolfo. **Política pública de saneamento básico: Uma análise do orçamento do Governo Federal de 2015 a 2019**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Avaliação de Políticas Públicas) – Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Instituto Serzedelo Corrêa, Brasília DF. 39 fls.

LIMA, Jarleson S. et al. **Morbidade e mortalidade por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado em Belém do Pará**. Ciência e Sustentabilidade, v. 4, n. 2, p. 115-132, 2018.

MARA, D. D.; FEACHEM, R. G. **Water- and excreta-related diseases: unitary environmental classification**. Journal of Environmental Engineering, v. 125, n. 4, p. 334-339, 1999.

MARTINELLI, Alexandre, et al. **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO -MCT. **Fundo Setorial de Saúde - Documento básico do fundo setorial da saúde**. Ministério da Ciência e Tecnologia MCT. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE. Brasília. 22pp. Disponível em: <www.mct.gov.br/index.php/content/view/1417.html>. Acessado em: jul. 2022.

Mortalidade infantil e saneamento básico: qual a relação. Instituto claro: Thaylize Goes Nunes Pereira, 3 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.institutoclaro.org.br/educacao/para-ensinar/planos-de-aula/mortalidade-infantil-e-saneamento-basico-qual-e-a-relacao/>>. Acesso em: 4 out. 2022.

NEVES, Priscila; HELLER, Léo. **O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 21, p. 1861-1870, 2016.

PLANO Municipal de Saneamento Básico: **abastecimento de água potável**. edição 1. ed. [S. I.]: Fundação Nacional de Saúde, 2016. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/documents/20182/300120/Abastecimento+de+%](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/300120/Abastecimento+de+%C3%81g)>

[a+Pot%C3%A1vel.pdf/c42e2752-7de2-4a0b-a751-fa352f1bdbc3? versão=1.0](#). Acesso em: 29 set. 2022.

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília, 2013.

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PLANSAB (Brasília). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Plansab. In: **Plansab**. Brasília, 28 jul. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/plansab>. Acesso em: 31 out. 2023.

PRADO, Tatiana; MIAGOSTOVICH, Marize P. **Virologia ambiental e saneamento no Brasil: uma revisão narrativa**. Cadernos de Saúde Pública, v. 30, p. 1367-1378, 2014.

PRÜSS, A.; KAY, D.; FEWTRELL, L.; BARTRAM, J. **Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level**. Environmental Health Perspectives, v. 110, n. 5, p. 537-542, 2002.

RAMOS, Rafaela R. et al. **Doenças infecto-parasitárias e mudanças ambientais no Brasil: espacialização dos conhecimentos científicos produzidos pelos grupos de pesquisa do CNPQ entre 2000 e 2010**. 2016.

REZENDE, Sonaly Cristina. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

RUTKOVSKI, Fernanda. **Mortalidade infantil e saneamento básico: sua incidência nas regiões brasileiras**. 2019.

SANEAMENTO BÁSICO. **Portal Saneamento Básico**. Disponível em: <https://www.saneamentobasico.com.br/saneamento-basico-brasilgraficos/#:~:text=A%20situa%C3%A7%C3%A3o%20da%20lista%20de,%C3%A9%20menor%20do%20que%2050%25>. Acesso em 21 de setembro de 2022.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos, 2002.

TEIXEIRA, Geovane S. et al. **Metodologias para Caracterização e Avaliação de Sistemas de Drenagem Urbana: uma revisão**. Research, Society and Development, v. 9, n. 4, 2020. Trata Brasil: Saneamento e Saúde / Coordenação Marcelo Côrtes Neri. - Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2007. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/22005/Texto-Completo-Saneamento-e-Saude.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 14. Out. 2022.

UN. **The human right to water and sanitation**. Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010, United Nations General Assembly Document A/RES/64/292. New York: United Nations, 2010.

VASCO, Paulo Sérgio. **Estudo aponta que a falta de saneamento prejudica mais de 130 milhões de brasileiros**. Agência Senado, 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/03/estudo-aponta-que-falta-de-saneamento-prejudica-mais-de-130-milhoes-de-brasileiros>. Acesso em: 23 de abril de 2023.

4 problemas gerados pelo saneamento básico inadequado no Brasil. ESTADÃO: Congresso de Saúde, 2 jul. 2021. Disponível em: <https://summitsaude.estadao.com.br/desafios-no-brasil/4-problemas-gerados-pelo-saneamento-basico-inadequado-no-brasil/#:~:text=As%20doen%C3%A7as%20com%20maiores%20incid%C3%A2ncias,como%20dengue%2C%20chikungunya%20e%20zika>. Acesso em: 13 out. 2022.

ANÁLISE DE DIFERENTES TIPOS DE ADUBO PARA O CULTIVO DE *Solanum lycopersicum* var. Cerasiforme

Maria Eduarda Alves Rocha, Davi Alves de Vargas, Raissa Paulucio Vieira, Flavio Eymard da Rocha Pena e William Macedo Delarmelina.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
maria.eduarda.alves.rocha0512@gmail.com; vargasdv690@gmail.com;
raissapaulucio@gmail.com; william.delarmelina@ifes.edu.br.

Resumo

O tomate é um dos produtos mais importantes da olericultura, pertencente à família Solanaceae e está relacionado com outras plantas valiosas, comercialmente falando, como batata, berinjela, pimentão, tabaco e petúnias (KIMURA; SINHA, 2008), sendo, entre seus diferentes tipos, o tomate-cereja um dos mais onerosos. O Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores mundiais, possui solos pobres, altamente intemperizados, ácidos, de baixa fertilidade natural, sendo necessária a realização da correção com o uso de adubos. Adubos são fertilizantes utilizados para proporcionar maior e melhor desenvolvimento para as plantas. Por serem produtos que contribuem tanto para a melhora do solo, são caros, sendo preciso evitar seu desperdício. Para contribuir com a produção de tomate por agricultores de pequeno a grande porte, ajudando-os a evitarem o desperdício com o uso de produtos inadequados, que podem não fornecer o resultado que seria o mais satisfatório para a cultura do tomate-cereja, foi realizado o cultivo com os principais tipos de adubação: mineral, orgânica e organomineral. Após o cultivo e obtenção dos dados foi feito o cálculo de qualidade das mudas pelo Índice de Qualidade de Dickson. Com os resultados do cálculo e análise dos frutos produzidos, concluiu-se que o melhor tratamento para o cultivo de *Solanum lycopersicum* var. Cerasiforme foi a adubação mineral.

Palavras-chave: Olericultura. Tomate. Tomate-Cereja. Adubação. Solo.

Introdução

“A Olericultura é a área da horticultura que abrange a exploração de hortaliças e que engloba culturas folhosas, raízes, bulbos, tubérculos e frutos diversos” (CAETANO, 2014). Dentro da olericultura, o tomate é um dos produtos mais importantes. O tomate é pertencente à família Solanaceae e está relacionado com outras plantas valiosas, comercialmente falando, como batata, berinjela, pimentão, tabaco e petúnias (KIMURA; SINHA, 2008). Por esse motivo, serve como organismo modelo para a família Solanaceae e, mais especificamente, para plantas de frutos carnosos.

No Brasil, durante a última década, o tomate ultrapassou a batata em consumo médio, ficando em primeiro lugar no ranking de hortaliças mais consumidas pelos brasileiros, sendo, no ano de 2020, o consumo médio de 4,92 kg por pessoa ao ano, enquanto o da batata, segundo colocado, foi 4,04 kg (HF BRASIL, 2021). De acordo com dados do IBGE, também no ano de 2020, a quantidade de tomate produzida foi de 3.753.595 toneladas, sendo São Paulo o maior produtor, totalizando o valor de produção em R\$6.045.302,00. Observando os períodos anteriores, percebe-se uma média constante na produção de tomate. Dentre os diversos tipos de tomate encontra-se o tomate-cereja. O tomate-cereja é uma classe de tomate que possui tamanho menor e sabor mais adocicado, sendo fortemente apreciado por seus consumidores.

O Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores mundiais, possui solos pobres. Sua cobertura é formada predominantemente por Latossolos (39%). Esses são solos altamente intemperizados e sem incremento de argila em profundidade; em geral são constituídos por material mineral; a textura varia de média a muito argilosa. Quanto à fertilidade, é um solo profundo, ácido, de baixa fertilidade natural e, em alguns casos, com alta saturação por alumínio (SOLOS BRASILEIROS, 2023). Por esse motivo, é necessário realizar a correção do solo com o uso de adubos.

Adubos são fertilizantes utilizados para proporcionar maior e melhor desenvolvimento para as plantas. Por serem produtos que contribuem tanto para a melhora do solo, são caros, sendo preciso evitar

seu desperdício. Dentre os adubos existentes, os tipos escolhidos para a realização deste trabalho foram: adubo orgânico, adubo mineral e adubo organomineral.

Quando se resolve cultivar o tomate-cereja e faz-se uma pesquisa para melhorar seu rendimento e produção, não se encontra resultados suficientes que sanem as dúvidas. Por isso, o objetivo dessa pesquisa foi contribuir com a produção de agricultores de pequeno a grande porte, ajudando-os a evitarem o desperdício com o uso de produtos inadequados, que podem não fornecer o resultado que seria o mais satisfatório para a cultura do tomate-cereja.

Desta forma, cabe analisar os diferentes tipos de adubo anteriormente citados para o cultivo de *Solanum lycopersicum* var. Cerasiforme (tomate-cereja), visando evitar o gasto desnecessário da parte dos produtores rurais e, além disso, também é esperado que os autores obtenham uma maior base de conhecimento quanto às práticas de cultivo de frutos e hortaliças e compreendam a importância delas para a economia.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no viveiro florestal do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba, no município de Ibatiba/ES, localizado nas coordenadas 20°14'09.5"S 41°30'28.7"W. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, pertence ao tipo Cwa (Clima subtropical de inverno seco), Tropical chuvoso. De acordo com os dados do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2014), a média máxima da temperatura anual é de 27,8 à 30,7 °C e a média mínima de 9,4 à 11,8 °C, com precipitação média mensal de 113,7 mm, e chuvas concentradas no período de outubro a abril.

O trabalho foi realizado em etapas, as quais foram:

- Adquirir os materiais;
- Preparar o solo (tubetes);
- Plantio das sementes nos tubetes;
- Desbaste/Raleio, pós-germinação;
- Acompanhar o desenvolvimento das plantas;
- Transferência das mudas para o canteiro;
- Obtenção dos resultados (dados).

Para produzir as mudas de tomate-cereja, as sementes foram adquiridas em comércio local. As sementes escolhidas foram da marca Feltrin Sementes (Figura 1). Foram utilizadas 288 sementes, 3 por tubete, em 96 tubetes, 24 por tratamento, levando em conta, mesmo com a taxa de 100% de germinação, a possibilidade de não germinação.

Em cada um dos quatro grupos foram feitos tratamentos diferentes: um com adubo orgânico, outro com adubo organomineral, outro adubo mineral e o último, testemunha, que consiste no solo sem nenhum tipo de tratamento, para controle.

Os tubetes, medindo 280 cm³, foram encheidos com, aproximadamente, 3,2 Kg de substrato por tratamento. O substrato utilizado foi o Tropstrato HT Hortaliças 25Kg Vida Verde (Figura 2), ao qual foi adicionado o respectivo adubo (orgânico, mineral, químico) (Figura 3) em quantidade equivalente, 25 g. O preparo dos tubetes e inserção das sementes ocorreu no dia 30 de março (Figura 4).

Em quatro bandejas 6x9, as quais cabem cinquenta e quatro tubetes cada, foram colocados os vinte e quatro tubetes, por bandeja, de forma alternada, para que as plantas não ficassem em contato direto umas com as outras após o crescimento (Figura 5).

Aos 15 dias do cultivo (14 de abril), com a germinação das plantas, foi feito o desbaste ou raleio, que consiste na retirada das mudas inferiores, que não ficaram bem posicionadas no tubete ou não cresceram tão bem, mantendo a mais central e sadia, visando evitar competição e promover seu desenvolvimento (Figuras 6 e 7).

Durante o cultivo em tubete, mantido no viveiro, a irrigação era feita de forma automatizada, por aspersão, duas vezes ao dia, sendo 10 minutos às 7h e 10 minutos às 17h, com cada aspersor jogando 980 ml por minuto, sendo 36 aspersores por sessão. Porém, ao molhar a folha do tomate cria-se um ambiente propício para o surgimento de fungos. Com isso, 42 dias após o início do cultivo (11 de maio) e com as mudas já crescidas (Figura 8 e 9), foram identificadas nas mudas lesões formando manchas de coloração pardo-escuras, deixando as folhas com aspecto de queimadas (GROSSI, 2023) causadas pela presença do fungo *Septoria lycopersici* (Figura 10), patógeno causador de uma das doenças mais comuns e destrutivas na cultura do tomate, a Septoriose, doença que pode causar até 100% de perda e ataca em qualquer fase do desenvolvimento do tomateiro (SEPTORIOSE, 2023).

Como a contaminação ainda não havia alcançado estágio avançado, bastava retirar as folhas contaminadas e descartá-las, para que o restante das mudas não fosse comprometido. Isso foi feito juntamente com o transplante no canteiro no dia 24 de maio, após a preparação do local com capina. Medindo 6,44 por 1,32, aproximadamente 8,5 m², o canteiro foi tratado com a aplicação de substrato de maneira uniforme, sendo, em seguida, dividido em quatro partes, uma para cada tratamento. Em cada um dos tratamentos as mudas foram plantadas em fileiras duplas, no formato de zig-zag, como forma de evitar a disputa entre elas. Com a abertura das covas, realizou-se a passagem de todo o conteúdo dos tubetes, ficando assim as diferentes adubações separadas (Figura 11). A partir desse momento, a irrigação foi feita manualmente e diretamente na terra do plantio, como sugere a literatura, para que não houvesse novamente o ataque de fungos.

O desenvolvimento das mudas foi acompanhado até o dia 26 de julho, quando foram coletadas para análise (Figura 12). Em função dos objetivos deste trabalho, os dados foram coletados em duas etapas: no primeiro dia foram medidos: massa total, diâmetro do colo radicular (DC) e altura (H). Também foram coletados e separados os frutos, possuindo entre eles três classificações distintas: frutos bons, aqueles que estavam vigorosos; em desenvolvimento: verdes e/ou muito pequenos; e ruins: feridos, rachados, podres ou até mesmo com a presença de larvas (Figura 13).

Para obter os demais dados foi necessário fazer a secagem das plantas em estufa (Figura 14) e, em seguida, obter os seguintes dados para o cálculo do Índice de Qualidade de Dickson para cada tipo de tratamento: massa seca total (MST); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca da raiz (MSR).

Figura 1 –Tubetes com as sementes / Disposição dos tubetes nas bandejas



Fonte: Os autores.

Figura 2 – Germinação das sementes / Tubetes após o desbaste (raleio)



Fonte: Os autores.

Figura 3 – Crescimento das plantas



Fonte: Os autores.

Figura 4 – Presença de flores e frutos – Reprodução



Fonte: Os autores.

Figura 5 – Septoriose nas mudas



Fonte: Os autores.

Figura 6 – Mudas no canteiro



Fonte: Os autores.

Figura 7 – Mudas para análise



Fonte: Os autores.

Figura 8 – Classificação e medicação dos frutos



Fonte: Os autores.

Figura 9 – Secagem em estufa

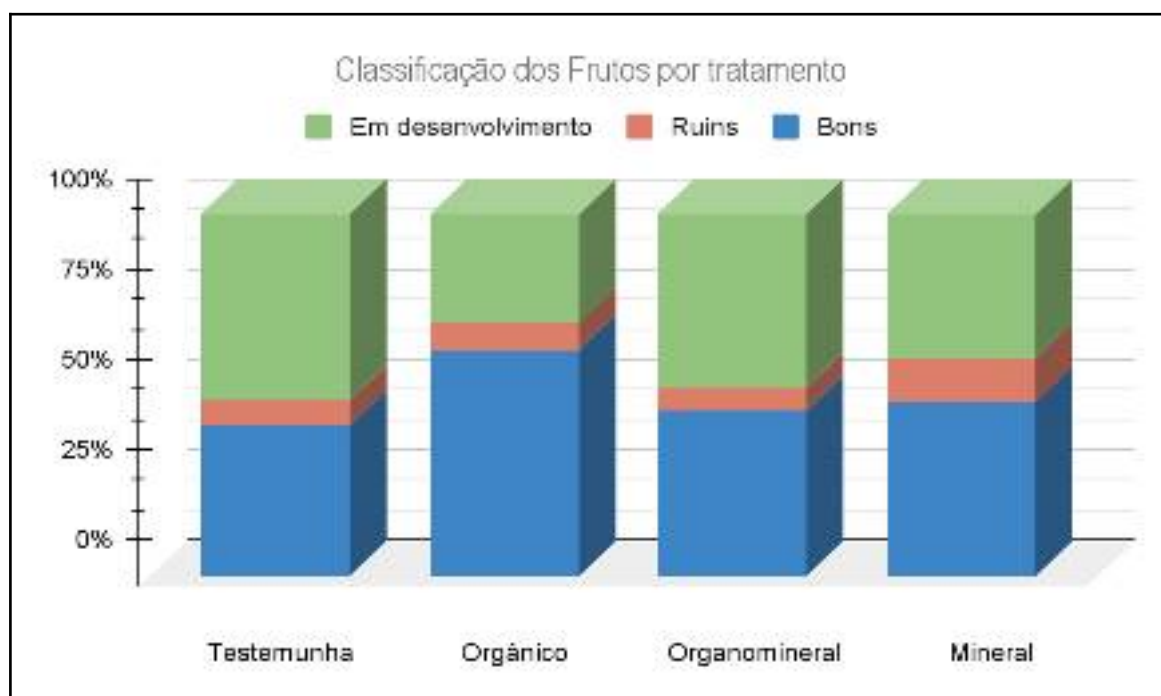


Fonte: Os autores.

Resultados

Após a análise das mudas, foram obtidos os resultados. Os frutos produzidos foram classificados em: Bons, quando lisos, firmes e de cor uniformemente avermelhada; Ruim, ao apresentarem casca muito rugosa e/ou danificada, presença de larvas ou fruto apodrecido; e Em desenvolvimento, com frutos ainda muito pequenos e/ou verdes, porém saudáveis, os quais podem ser observados na Figura 8, seguindo os dados nos Gráficos 1 e 2 e Tabela 1.

Gráfico 1 – Separação dos Frutos



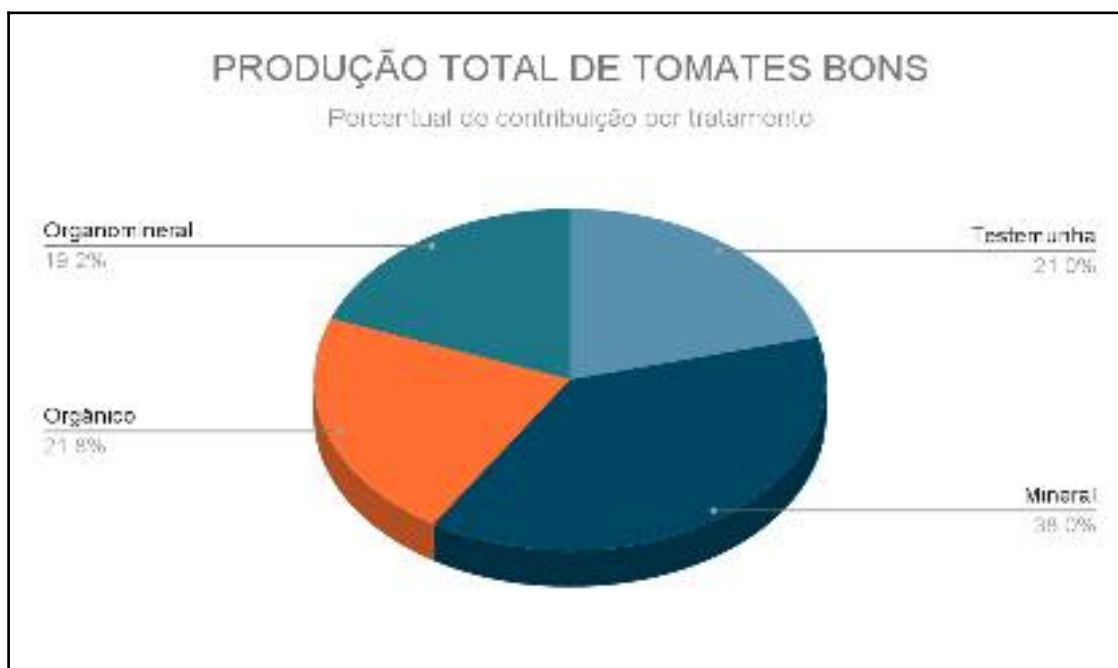
Fonte: Os autores.

Tabela 1 – Produção Total de Frutos

TRATAMENTO	TOTAL DE FRUTOS	BONS	EM DESENVOLVIMENTO	RUINS	DIÂMETRO MÉDIO (mm)	PESO TOTAL (g)
Testemunha	116	48	60	08	16,20	424,5
Mineral	181	87	72	22	16,05	552,31
Orgânico	80	50	24	06	15,58	266,96
Organomineral	96	44	46	06	14,64	290,26

Fonte: Os autores.

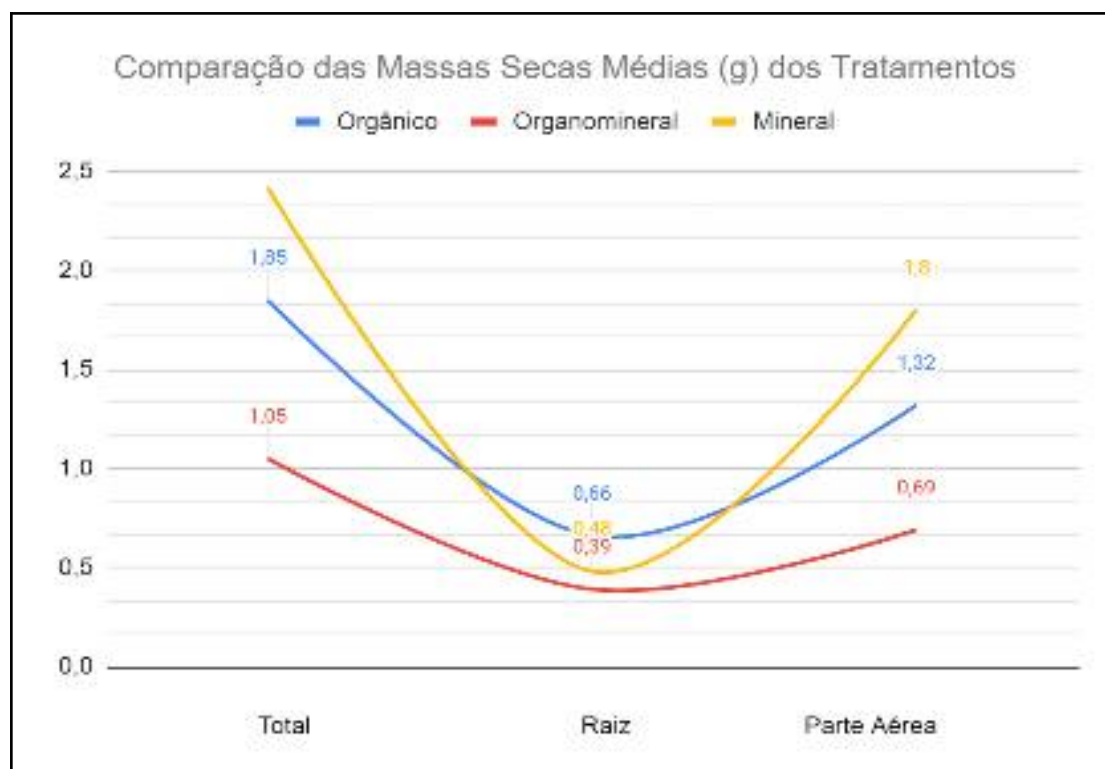
Gráfico 2 – Número total de tomates bons produzidos



Fonte: Os autores.

As mudas foram igualmente medidas (Figuras 7 e 9), buscando compreender qual tratamento apresentou as maiores e mais vigorosas. Os resultados seguem no Gráfico 3 e Tabela 2.

Gráfico 3 – Relação das Massas Secas



Fonte: Os autores.

Tabela 2 – Médias das medições das mudas

TRATAMENTO	ALTURA TOTAL	DIÂMETRO DO CAULE	COMPRIMENTO DA RAIZ	MASSA VERDE
Testemunha	59,75	6,05	21,55	20,13
Mineral	56,4	6,52	27,5	21,33
Orgânico	52,3	5,96	21,7	14,79
Organomineral	52	5,7	20,2	10,69

Fonte: Os autores.

Discussão

Diante dos dados apresentados, o tratamento que obteve maior número total de frutos foi o mineral (181), com 48% de frutos bons (87) e um grande potencial de gerar outros frutos de igual qualidade (72 frutos em desenvolvimento), sendo 12% dos frutos ruins/podres. Além disso, apresentou os maiores frutos, com diâmetro e peso superiores aos demais.

O tratamento organomineral, segundo maior produtor entre os adubos testados, foi o que obteve o menor percentual de frutos ruins, de 6,25%. O tratamento por adubo orgânico foi o que menos produziu frutos - menos que metade da quantidade produzida pelo mineral -, com um percentual de frutos ruins de 7,5%. Enquanto o testemunha, produção usando somente substrato, foi o segundo maior produtor entre todos os tratamentos testados, sendo seu percentual de frutos ruins equivalente a 6,89%.

Em consideração à média das massas, tanto verde como secas, e ao diâmetro do caule, as mudas do tratamento com adubação mineral mostraram-se mais vigorosas em relação às outras, assim como mais altas.

A partir dos dados obtidos é possível realizar o cálculo do Índice de Qualidade de Dickson, obtendo os seguintes valores:

- 1 Mineral

$$IQD = MST / [(H/DC) + (MSPA/MSSR)]$$

$$IQD = 2,42 / [(56,4/6,52) + (1,8/0,48)]$$

$$IQD = 2,42 / 12,4003$$

$$IQD = 0,1952$$
- 2 Orgânico

$$IQD = MST / [(H/DC) + (MSPA/MSSR)]$$

$$IQD = 1,85 / [(52,3/5,96) + (1,32/0,66)]$$

$$IQD = 1,85 / 10,7752$$

$$IQD = 0,1717$$
- 3 Organomineral

$$IQD = MST / [(H/DC) + (MSPA/MSSR)]$$

$$IQD = 1,05 / [(52/5,7) + (0,69/0,39)]$$

$$IQD = 1,05 / 10,892$$

$$IQD = 0,0964$$

Conclusão

Portanto, conclui-se que o tratamento com adubação mineral foi o mais eficaz para o cultivo de tomate-cereja (*Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*).

Agradecimentos

Agradecemos ao Ifes.

Referências

- SEPTORIOSE (*Septoria lycopersici*). **Agrolink**. 2023. Disponível em <https://www.agrolink.com.br/problemas/septoriose_1536.html>. Acesso em: 22 set. 2023.
- GROSSI, D. Saiba mais sobre a septoriose na cultura do tomate e manejo. **BASF**. 2023. Disponível em <<https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/tomate/saiba-mais-sobre-a-septoriose-na-cultura-do-tomate-e-manejo.html#:~:text=Al%C3%A9m%20das%20folhas%2C%20o%20fungo,folhas%20com%20aspecto%20de%20queimadas>>. Acesso em: 22 set. 2023.
- CAETANO, A. de C. C. Olericultura. **Rede e-tec Brasil**. IFAM. 2014. Disponível em: <<https://proedu.rnp.br/handle/123456789/973>>. Acesso em: 09 nov. 2023.
- SOLOS BRASILEIROS. **EMBRAPA**, 2023. . Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil>>. Acesso em: 14 set. 2023.
- IBGE, 2020. **Produção de tomate**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/tomate/br>>. Acesso em: 14 set. 2023.
- INCAPER, 2014. **Zonas naturais do Espírito Santo**. Disponível em: <<https://meteorologia.incaper.es.gov.br/Media/Hidrometeorologia/documentos/clima-dos-municipios.pdf#page=69>>. Acesso em: 14 set. 2023.
- HF BRASIL. **HORTIFRUTI/CEPEA: Quais são as frutas e hortaliças mais consumidas pelos brasileiros?**. 2021. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-quais-sao-as-frutas-e-hortalicas-mais-consumidas-pelos-brasileiros.aspx>>. Acesso em: 14 set. 2023.
- KIMURA, S; SINHA, N. **Tomato (*Solanum lycopersicum*): a model fruit-bearing crop**. Cold Spring Harbor Protocols, v. 2008, n. 11, p. pdb. emo105, 2008.
- SEBRAE. **AGRONEGÓCIO: HORTICULTURA**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Horticultura%20na%20Bahia.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2023.

ANÁLISE DE TURBIDEZ, PH E COR DA ÁGUA DO RIO PARDO NAS MANCHAS URBANAS DAS CIDADES DE IÚNA E IBATIBA, ES

Henrique Oliveira Lima, Bianca Rodrigues Louback, Remilson Figueiredo e Daniela Vantil Agrizzi.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
henriqueoliveira2813@gmail.com; blouback52@gmail.com; remilson.figueiredo@ifes.edu.br;
daniela.agrizzi@ifes.edu.br.

Resumo

A água é o elemento mais importante para a vida em todos os âmbitos, seja ela animal, vegetal ou humana. Com o passar dos anos, a influência antrópica gerou sequelas no meio natural, afetando principalmente as fontes naturais de água e o crescimento das manchas urbanas apresentam um grande papel nisso. Tomando esse tópico, este trabalho teve como objetivo analisar qual é o impacto da mancha urbana na turbidez, pH e cor da água nas cidades de Iúna e Ibatiba. O pH foi medido no mesmo local de coleta, já a turbidez e a cor da água foram medidas em laboratório. Não houve alteração significativa de pH nos pontos avaliados. Quanto ao parâmetro cor, no caso de Iúna, conforme o esperado, a jusante da mancha urbana, a amostra apresentou-se com valores de turbidez e cor maiores do que a montante. Já com relação aos pontos relacionados à mancha urbana de Ibatiba, o inverso acontece. Concluiu-se que mais estudos são necessários para aprofundar o impacto das manchas urbanas de Iúna e Ibatiba na qualidade da água.

Palavras-chave: Água. Iúna. Ibatiba. pH. Rio Pardo.

Introdução

A água é algo fundamental para a vida de qualquer ser vivo, independente do seu estado físico. Sendo a molécula mais importante da vida humana, pode-se dizer que a falta de água potável seria um fator de extinção em massa (DIA MUNDIAL DA ÁGUA, 2023).

Padrões de potabilidade são os valores que determinam a qualidade da água, mostrando então se é apta ao consumo humano.

Para que seja adequada a manutenção da vida aquática, e para consumo humano, o pH deve situar-se geralmente “na faixa de 6 a 9, o potencial hidrogeniônico (pH) representa a intensidade das condições ácidas ou alcalinas do meio líquido por meio da medição da presença de íons hidrogênio H^+ . O valor do pH influi na distribuição das formas livre e ionizada de diversos compostos químicos” (RICHTER, 2009).

Esses parâmetros são continuamente revisados e as expectativas atuais são de níveis de turbidez mais baixos possíveis, pH controlável em escala adequada ao consumo humano, com maior ênfase na identificação e remoção de compostos de sabor, odor e cor. água (RICHTER, 2009).

Contabilizar para ser de conhecimento se é de maior ou menor solubilidade de substâncias que são nocivas e que aumentam o potencial de toxicidade de diversos elementos pode ser útil para medição de danos. Alterações diretas no pH podem desencadear de origens naturais (dissolução de rochas ou fotossíntese) ou de por meio de ações antrópicas (resíduos domésticos ou industriais) (GASPAROTTO, 2011).

A água, por ser um elemento que não produz luz, não tem coloração própria, mas depende dos materiais presentes e da reflexão de luz. A cor da água é um parâmetro representativo que pode dizer se é potável ou não, já que sua cor depende da presença de elementos que podem alterá-la, resumindo, a cor da água depende das micropartículas presentes nesta. A turbidez é um fator que influencia diretamente na cor da água, tendo em vista que a presença dos sólidos na água é um dos fatores principais que alteram sua cor e define a potabilidade (RICHTER, 2009).

A água utilizada pela população iunense e ibatibense tem seus reservatórios abastecidos pelo rio Pardo, sendo essa, submetida a análises e em sequência, tratamentos para correção. As análises de rotina executadas pelos órgãos responsáveis do município, a CESAN, (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IÚNA/ES, 2015) são: físico - químicas, bacteriológicas, hidrobiológicas.

O rio Pardo tem sua nascente próxima a Imbiruçu (distrito de Mutum-MG) atravessa os municípios de Ibatiba e Iúna até chegar ao seu local de deságue, o Rio Norte. Dessa forma, esse trabalho teve como principal objetivo analisar qual é o impacto da mancha urbana na turbidez, pH e cor da água nas

idades de Iúna e Ibatiba localizadas no estado do Espírito Santo.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Bacia do Rio Itapemirim, localizada no sul do estado do Espírito Santo e no extremo sudeste de Minas Gerais que abrange os municípios: Ibatiba, Irupi, Iúna, Ibitirama, Muniz Freire, Conceição do Castelo, Venda Nova do Imigrante, Castelo, Vargem Alta, Alegre, Jerônimo Monteiro, Cachoeiro do Itapemirim, Muqui, Atilio Vivacqua, Presidente Kennedy, Itapemirim e Marataízes no Espírito Santo, tendo um pequeno trecho na cidade de Lajinha - MG, conforme pode ser observado na Figura 1 (CBH ITAPEMIRIM, 2023).

Figura 1: Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim



Fonte: MOP (2023)

A coleta de dados aconteceu especificamente no Rio Pardo, em sua área que abrange as cidades de Iúna e Ibatiba com populações próximas respectivamente de 28.590 habitantes e 25.830 habitantes (IBGE, 2022). Seus IDHM's são 0,666 para Iúna e 0,647 para Ibatiba (IBGE, 2021).

Ambas as cidades possuem o clima do tipo Cwb - clima temperado quente, com estação seca no inverno (INCAPER, 2020). A distância entre Iúna e Ibatiba é de 23,5 Km.

Foram escolhidos 4 pontos de coleta: ponto A, ponto B, ponto C e ponto D (Figuras 2, 3 e 4).

Os Pontos A e B estão localizados em Iúna, sendo o ponto A localizado na zona rural, próximo à Rodovia Mikeyl Shequer - s/n Km 10 - Niterói - rodovia a qual o rio passa ao lado tendo a distância aproximada da mancha urbana de 2,0 km a montante. O ponto B, localizado na região rural próxima a rodovia ES-379, que liga Iúna a Muniz Freire com distância média da mancha urbana de

aproximadamente 1,7 km a jusante.

Os pontos C e D estão localizados na cidade de Ibatiba, sendo o Ponto C, localizado no Córrego São José do Meriti em Ibatiba, zona Rural com cerca de 1,5 km a montante da mancha urbana. O Ponto D, sendo o último local de coleta, está localizado também na zona rural da cidade com cerca de 1,7 km de distância a jusante da mancha urbana, no Córrego do Cambraia.

Figura 2: Imagem aérea dos locais de coleta das amostras de água. Ponto A: Zona rural, distância de 1,7 km a montante da mancha urbana de Iúna. Ponto B: Zona Rural, distância de 2,0 km a jusante da mancha urbana de Iúna. Ponto C: Zona Rural Ibatiba, Córrego São José do Meriti, distância de 1,5 km a montante da mancha urbana em Ibatiba. Ponto D: Zona Rural em Ibatiba, Córrego do Cambraia, distância de 1,7 km a jusante da mancha urbana.



Fonte: IBATIBA, ES (2023).

Figura 3: Registros fotográficos dos pontos de coleta realizados nos pontos A e B (após mancha urbana de Lúna).



Figura 4: Registros fotográficos dos pontos de coleta C e D (após mancha urbana de Ibatiba).



O primeiro destino para início da coleta foi a cidade de Lúna, iniciado então no ponto A por volta das 15:40h da tarde, horário de Brasília. No ponto B, foi coletada a amostra por volta das 16:09h da tarde, sendo então a última coleta do dia 17 de maio de 2023. Após duas semanas, no dia 1 de junho de 2023 foi dada continuidade com as coletas, sendo estas ocorridas na cidade de Ibatiba. A coleta no ponto C ocorreu aproximadamente às 14:00h da tarde e por último ponto D às 14:35h da tarde. Todas as amostras tiveram seu pH medido após a coleta, utilizando do pHmetro da marca Akso de modelo AK90 Digital portátil. As amostras foram encaminhadas para o laboratório de pesquisa do Ifes Campus Ibatiba e realizadas as análises de cor da água e turbidez, utilizando um medidor de cor para água (colorímetro), um medidor de turbidez (turbidímetro).

Resultados

Os dados obtidos de pH, turbidez e cor podem ser observados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1: Dados coletados de pH respectivamente dos pontos A, B, C e D.
Fonte: Os autores

pH			
Iúna		Ibatiba	
Ponto A	Ponto B	Ponto C	Ponto D
0,0	0,1	0,1	0,5

Tabela 2: Valores de turbidez, em UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez), encontrados respectivamente nos pontos A, B, C e D.

Turbidez (UNT)			
Iúna		Ibatiba	
Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
30	30,9	16,56	11,87
21,6	28,8	12,32	9,2
21,8	27,7	11,75	7,2
Média	Média	Média	Média
24,46	29,131	24,1	9,41

Fonte: Os autores

Tabela 3: Valores de cor da água em uH (Unidade Hazen) obtidos respectivamente das amostras dos pontos A, B, C e D.

Cor da Água (UH)			
Iúna		Ibatiba	
Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
46	49	25	25
45	49	24	22
46	48	24	24
Média	Média	Média	Média
45,66	48,66	24,3	23,6

Fonte: Os autores

Discussão

Ao analisar os dados obtidos, observa-se uma baixa variação nos valores do pH, permanecendo na faixa necessária para a sobrevivência da vida aquática no rio nas áreas que antecedem e sucedem a mancha urbana de ambas cidades, não havendo então influências notáveis na condição do pH.

Já os valores de cor da água e turbidez, por serem fatores que se relacionam e são praticamente dependentes um do outro, os lugares onde há maior turbidez a cor da água apresenta maior UH, sendo então de cor mais escura comparada com uma água cristalina.

No caso de Iúna, conforme o esperado, a jusante da mancha urbana, a amostra apresentou-se com valores de turbidez e cor maiores do que a montante. Já com relação aos pontos relacionados à

mancha urbana de Ibatiba, o inverso aconteceu, sendo o motivo provável por conta de quedas de barrancos próximo ao ponto de coleta.

Porém para obter uma maior afirmação quanto aos impactos das manchas urbanas de Iúna e Ibatiba na qualidade da água do rio Pardo, um maior número de coletas e análises são necessárias variando tanto ao longo do dia, quanto ao longo das estações do ano.

Conclusão

Não houve variação significativa do pH da água a montante e a jusante das manchas urbanas;

Mais estudos são necessários para aprofundar o impacto das manchas urbanas de Iúna e Ibatiba na qualidade da água.

Referências

CBH ITAPEMIRIM . **Agerh**. 2023 . Disponível em: < <https://agerh.es.gov.br/cbh-itapemirim> >. Acesso em: 19 nov. 2023.

DIA Mundial da Água. **WWF Brasi** l, 2023. Disponível em: < https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/dia_da_agua/#:~:text=Do >. Acesso em: 16. nov. 2023.

GASPAROTTO, F. A. **Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP** . Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 90. 2011.

IBATIBA, ES. (2023) Google maps. Google. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-20.2757738,-41.5075885,11710m/data=!3m1!1e3?entry=ttu> . Acesso em: 19 nov. 2023.

IÚNA, **Prefeitura Municipal de Iúna. Plano Municipal de saneamento** , 2015. Disponível em: < https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Saneamento/Municipios%20Regulados/Iúna/3PMSB_luna.pdf >. Acesso em: 19 Nov. de 2023.

INCAPER, Ibatiba: **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural** : PROATER 2020 – 2023. Disponível em: < <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/ibatiba.pdf> >. Acesso em: 16 Nov. 2023.

INCAPER, Iúna: **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural: PROATER 2020 – 2023**. Disponível em: < <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/luna.pdf> >. Acesso em: 16 Nov. 2023.

MOP. Manual Operativo dos Planos de Recursos Hídricos Capixabas. **Agerh**. 2023. Disponível em: < <https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documentação%20CBHs/Itapemirim/De%20Olho%20no%20Rio%20-%20Itapemirim.pdf> >. Acesso em: 19 nov. 2023.

RICHTER, C. A. **Água: Métodos e Tecnologia de Tratamento**. São Paulo: Blucher., 2009. 352 p.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE IBATIBA, ESPÍRITO SANTO

Nicollas Silva Feitas, Thales Chequer Nepomuceno, Thaynara Guimarães Silva e Wallisson da Silva Feitas.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

freitasnicollas323@gmail.com; thales.chequer10@gmail.com;

thaynaraguimaraessilva13@gmail.com; wallissonfreitas@yahoo.com.br.

Resumo

O desafio enfrentado por muitas cidades em realizar o manejo e destinação final corretos dos resíduos sólidos urbanos ainda é presente. Assim, o gerenciamento desses resíduos deve estar entre as prioridades do poder público municipal. O objetivo deste trabalho foi analisar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Ibatiba, localizado no Espírito Santo. A pesquisa se trata de um estudo de caso, qualitativa, de caráter descritivo e exploratória. O padrão para a realização desta análise foi preestabelecido com base no conteúdo mínimo presente no artigo 19 da Lei Federal 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A avaliação do PMGIRS se deu por meio da análise dos 19 critérios, os quais foram agrupados em 3 categorias, a saber: “Consta”, “Consta parcialmente” e “Não consta”. Os resultados da análise permitiram observar que o PMGIRS do município de Ibatiba contém nove incisos (I, V, VII, VII, XII, XIV, XVI, XVII e XVIII) que constam de forma satisfatória, oito incisos (II, III, IX a XI, XIII, XV e XIX) que constam parcialmente e dois incisos (IV e VI) que não constam de sua presença no plano. Em uma análise geral, o PMGIRS de Ibatiba-ES não atendeu ao exigido pela Lei, mas mostrou-se coeso com o contexto municipal, propondo programas adequados à realidade do município.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos. PNRS. PMGIRS.

Introdução

A crescente urbanização e industrialização têm levado a um aumento substancial na geração de Resíduos Sólidos (RS) em todo o mundo, representando um dos principais desafios ambientais do século XXI (PNUD, 2020).

No Brasil, dados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR apontam que o país apresentou um crescimento exorbitante no tocante à geração de RS, mostrando que a massa total de resíduos sólidos coletados em 2019 foi de 57,3 milhões de toneladas, sem expectativa de melhora nos próximos anos (SINIR, 2019). Essa grande quantidade de material descartado tem se apresentado como um desafio em todos os níveis de gestão, tendo em vista os custos envolvidos e a escassez de alternativas encontradas em alguns locais para a destinação ambientalmente adequada (VIGNE et al., 2019).

O descarte inadequado desses resíduos pode acarretar diversas consequências, como a poluição visual e ambiental de um espaço em questão, danos à saúde pública do local e emissão de gases poluentes que prejudicam toda a atmosfera, a vida dos animais, das plantas e de muitos outros seres vivos. Causando, muitas vezes, várias doenças cardiorrespiratórias e pulmonares, causando morte de milhares de pessoas em todo o país. É importante que haja uma política de descarte dos resíduos sólidos, pois até mesmo nos dias atuais, existem falhas no descarte dos resíduos (SANTOS et al., 2017).

Em resposta a essa problemática, foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2010, para tentar reverter os impactos ocasionados pelos resíduos através de medidas mais rígidas e sustentáveis. Essa lei define a gestão integrada de resíduos sólidos como um conjunto de

ações que visam buscar soluções para os RS, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável, devendo prezar pela não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

De acordo com Berticelli *et al.* (2017), o gerenciamento de resíduos se trata de algo extremamente dependente das ações do homem, destacando que os municípios devem utilizar políticas de educação e conscientização ambiental, para assim proporcionar mudanças que estão associadas aos elementos de gerenciamento dos resíduos.

A PNRS estabelece diretrizes e instrumentos que incentivam a adoção de práticas sustentáveis por parte de todos os envolvidos e busca construir um futuro no qual a gestão adequada dos resíduos seja uma realidade concreta e benéfica para a sociedade e o meio ambiente (SOUSA, 2012).

Ainda de acordo com a legislação brasileira, dentre os princípios basilares quanto ao gerenciamento de RS, pode-se citar: a prevenção e a precaução; a visão sistêmica; o desenvolvimento sustentável; ecoeficiência; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação e ao controle social; e a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010).

Nesse contexto, um dos instrumentos para alcançar as finalidades da PNRS são os planos de resíduos, com classificação prevista no art. 14º da Lei nº 12.305/2010. Um desses planos é o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Os municípios devem elaborar os PMGIRS, os quais devem atender ao conteúdo mínimo preestabelecido nos incisos I a XIX do Art. 19 da PNRS (BRASIL, 2010). Este plano surgiu como instrumento de planejamento e gestão essencial, que se baseia nos princípios da PNRS, aos quais orientam os municípios quanto o manejo dos resíduos sólidos. Entretanto, vários são os desafios encontrados durante sua elaboração, dentre eles, atender aos 19 requisitos mínimos estabelecidos pela PNRS (Bezerra, 2016; CAMOLEZI, 2023).

Os planos municipais de gerenciamento de resíduos podem ter diversas nomenclaturas como: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e, ainda, pode ter o conteúdo referente ao gerenciamento de RS incluso no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Muitos dos planos elaborados não apresentam a qualidade desejada com respeito ao que a legislação exige e às necessidades operacionais para a boa gestão dos resíduos sólidos (OLIVEIRA e GALVÃO JUNIOR, 2016). Entretanto, espera-se que os planos que atendam às exigências mínimas tenham maior possibilidade de atingir as metas legalmente impostas e realizar a adequada gestão dos resíduos sólidos (CHAVES *et al.*, 2020).

Segundo informações do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), somente 54,8% dos municípios brasileiros possuíam PMGIRS e entre as regiões, os percentuais mais elevados são os municípios do Sul (78,9%), Centro-Oeste (58,5%) e Sudeste (56,6%), sendo abaixo da média nacional, as Regiões Norte (54,2%) e Nordeste (36,3%). Apesar de mais da metade das cidades já possuírem o plano, muito se discute a respeito de sua efetividade, uma vez que sua elaboração é tarefa complexa, requer dados nem sempre disponíveis, equipe técnica qualificada e, sobretudo, participação social (VIGNE *et al.*, 2019).

A elaboração de um PMGIRS, no que é previsto pela legislação nacional, se trata da condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, tal que é destinada a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Um PMGIRS pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), previsto pela Lei nº 11.445, de 2007, quando é respeitado o conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS em sua Seção IV, Art. 19.

O Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Ibatiba (PMSB PMGIRS/IBA), publicado em junho de 2018, abrange todo o território municipal, considerando suas particularidades, contemplando os quatro componentes do saneamento. O município apresenta um total de 25.380 habitantes (IBGE, 2022), sendo, nesse caso, enquadrado no perfil dos municípios que devem respeitar os 19 requisitos mínimos estabelecidos pela PNRS para um PMGIRS.

O estabelecimento de metas, segunda linha de análise, é o que norteia o desenho das ações e dos programas necessários à concretização do plano, além de ser a base necessária para seu monitoramento.

É importante que o planejamento seja considerando que as soluções devem ser consolidadas de forma gradual, com a construção em cenários de longo, médio e curto prazos, conforme a disponibilidade de recursos necessários (OLIVEIRA e GALVÃO JUNIOR, 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho buscou analisar o conteúdo do PMGIRS do município de Ibatiba/ES, sob a ótica dos requisitos dispostos no Art. 19 da Lei nº 12.3005, PNRS, que compõem o conteúdo mínimo necessário para a elaboração de um PMGIRS.

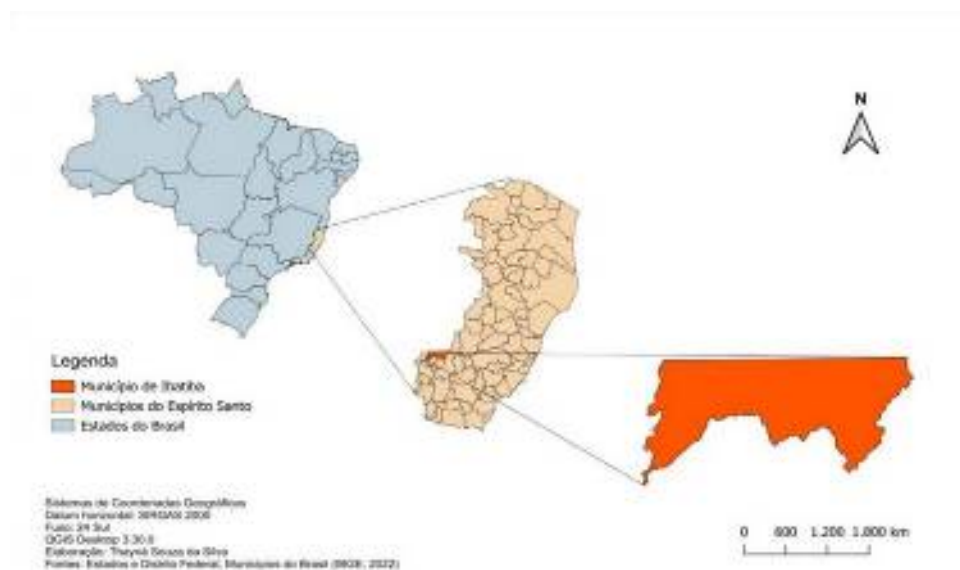
Material e Métodos

Quanto a sua abordagem, a pesquisa se classifica como qualitativa, e quanto a sua natureza, de caráter descritivo, a qual identificou, relatou e comparou, sem ter um aprofundamento maior.

Quanto aos objetivos registrados a pesquisa é classificada como exploratória, que explora a situação, a do município estudado. Quanto aos procedimentos adotados, se trata de uma pesquisa bibliográfica e de estudo de caso, que especificou, principalmente, o caso do município de Ibatiba, ES.

O local onde o estudo ocorreu, foi o município de Ibatiba, ES, localizado na região do Caparaó, situado na mesorregião Sul Espírito-santense (Figura 1), distante 160 km da capital do estado, Vitória. Sua população estimada em 2019 foi de 26.082 habitantes e uma área de 240,278 km².

Figura 1 – Localização do Município de Ibatiba, ES no mapa.



Fonte: DA SILVA (2023)

A coleta de dados deste estudo se deu mediante pesquisas no buscador Google. Para isso utilizou palavras-chave como PMGIRS de Ibatiba, ES, sites como o SNIS, para obter informações em âmbito Nacional, Estadual e Municipal e a Lei nº 12.305 de 2010 (PNRS), que determinou os requisitos mínimos para um PMGIRS. Assim, foi realizada a análise dos dados para analisar o PMGIRS do município de Ibatiba, ES.

Os documentos, legislações e anexos necessários para elaboração dessa pesquisa foram obtidos no site oficial da prefeitura de Ibatiba, no site do SNIS, para obter informações em âmbito Nacional, Estadual e Municipal e no site oficial do governo federal para obtenção da Lei nº 12.305 de 2010 (PNRS). A busca por artigos científicos, teses e dissertações para embasamento nas discussões deste trabalho se deu com o uso do buscador Google, com o uso das expressões: “Plano Resíduos Sólidos”, “Gestão/Gerenciamento Resíduos Sólidos”, “Plano Municipal de Gestão Integrada aos Resíduos Sólidos”, “PMGIRS”, “PGIRS”, “PMSB”.

Após a juntada dos documentos necessários, iniciou as leituras dos mesmos, partindo de uma leitura do PMGIRS de Ibatiba, Espírito Santo, e da PNRS, especificamente da vertente de “Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos”. O plano de Ibatiba se mostra integrado ao PSB do município, permitido pela Lei nº 11.145, de 2007.

Com a leitura da Lei nº 12.305, de 2010, foram identificados os 19 conteúdos mínimos preestabelecidos pelos incisos I a XIX do art. 19, necessário conter em um PMGIRS. Após uma leitura minuciosa da PMGIRS de Ibatiba buscou-se identificar quais dos 19 requisitos estão presentes no plano e quais não estão presentes.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, os 19 critérios foram categorizados em 3 categorias, a saber: “Consta”, “Consta parcialmente” e “Não consta”, a fim de atender de maneira mais direta aos objetivos propostos.

Assim, caso o requisito constasse de maneira evidente no Plano, descritos de maneira completa, sua classificação seria “Consta”. Caso não fosse possível observar que o requisito estivesse no conteúdo do documento, sua classificação seria “Não consta”. Os demais requisitos seriam automaticamente classificados como “Consta parcialmente”, ou seja, aqueles que se encontram com um conteúdo insatisfatório pelo que é estabelecido pela PNRS, com uma abordagem insuficiente das informações, onde parte do conteúdo não é descrito.

Resultados

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise dos 19 tópicos dos conteúdos mínimos para um PMGIRS, em atendimento dos incisos I a XIX do art. 19 da Lei 12.305/2010, que estabelecem o conteúdo mínimo que estes planos municipais devem atender.

Tabela 1: Análise da situação dos conteúdos mínimos do PMGIRS de Ibatiba-ES, estabelecidos no artigo 19 da Lei Federal 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Requisito	Consta	Consta parcialmente	Não consta
I - Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;	X		
II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o <u>§ 1º do art. 182 da Constituição Federal</u> e o zoneamento ambiental, se houver;		X	
III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;		X	
IV - Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;			X
V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a <u>Lei nº 11.445, de 2007</u> ;	X		
VI - Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;			X

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;	X		
VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;	X		
IX - Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;		X	
X - Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;		X	
XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;		X	
XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;	X		
XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a <u>Lei nº 11.445, de 2007</u> ;		X	
XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;	X		
XV - Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;		X	
XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;	X		
XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;	X		
XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;	X		
XIX (1) - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal. XIX (2) - periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)		X	

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;	X		
XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a <u>Lei nº 11.445, de 2007</u> ;		X	
XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre	X		

outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;			
XV - Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;		X	
XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;	X		
XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;	X		
XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;	X		
XIX (1) - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal. XIX (2) - periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)		X	

Fonte: Autores (2022).

Discussão

A análise comparativa entre o PMGIRS do município de Ibatiba com as exigências referentes aos incisos I a XIX do art. 19 da Lei 12.305/2010 da PNRS, observou-se que dos dezenove incisos que deveriam constar no plano, nove (I, V, VII, VIII, XII, XIV, XVI, XVII e XVIII) constam de forma satisfatória, oito incisos foram parcialmente descritos (II, III, IX, X, XI, XIII, XV e XIX), devendo ser revistos e melhorados, e outros dois incisos não constam no plano (IV e VI). Assim, 47,5% foram atendidos, 42% foram parcialmente atendidos e 10,5% dos itens não foram devidamente atendidos.

Moreira et al. (2020) encontrou valor igual em quantidade de incisos atendidos (I, V, X, XI, XIV, XV, XVI, XVIII e IX), porém a quantidade de incisos não atendidos (VI, XII, XIII e XVII) é diferente dos observados nesta pesquisa (MOREIRA et al, 2020).

Vigne et al. (2019), em trabalho realizado no município de Canoas, RS, observou quantitativo de itens muito semelhantes no qual classificou oito como “Completamente atendido”, oito como “Parcialmente atendido” e 3 itens como “Não atendido”, revelando a fragilidade técnica do documento em questão.

Machado et al. (2020), ao analisarem o PMGIRS do município de Gurupi – TO, verificaram que sete (VI, VII, IX, XII, XIII, XVII e XIX) dos 19 incisos previstos na referida lei não constavam no plano. Esse mesmo quantitativo foi também observado por Menghini e Batista (2016), em análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Cananéia-SP, que observaram que seis incisos (VI, VII, VIII, IX, XIII e XVII) não foram atendidos e foram atendidos de forma satisfatória treze incisos (I a V, X a XII, XIV a XVI, XVIII e XIX), representando 68,4%. É ressaltado, em análise comparativa com outros PMGIRS de municípios localizados no Vale do Ribeira, o de Cananéia foi o que apresentou a maior porcentagem de atendimento (MENGHINI e BATISTA, 2016).

Moreira et al. (2019) realizou uma avaliação dos PMGIRS do Estado do Espírito Santo que possuíam seus planos finalizados no primeiro semestre do ano de 2018. A avaliação mostrou que a maior parte dos planos possui desempenho regular, pois apesar de atenderem ao conteúdo mínimo exigido pela PNRS, algumas informações poderiam ser mais completas, de forma a fornecer uma melhor contribuição para a correta gestão dos resíduos, sendo necessária a adequação dessas questões.

Com relação item IV que não consta no Plano, é imprescindível descrever quais são os tipos de resíduos gerados nos municípios, bem como identificar quem são os seus respectivos geradores pois, é a partir dessas e de outras variáveis, que se estabelece e o coloca em prática o gerenciamento dos resíduos sólidos. Moreira et al. (2020) ao analisarem o plano de Tucuruí – PA, encontrou que o inciso IV, é parcialmente atendido, pois o plano indicou os resíduos e como ocorre seus gerenciamentos, mas verificou que em sua maioria, os resíduos sólidos municipais são dispostos no lixão, o que está em desacordo com a PNRS, e a logística reversa não é implementada, só projetos iniciais, assim como as informações do órgão responsável, os projetos pilotos de coleta encontram-se desativados. Segundo Pereira et al. (2018) a gestão sistêmica dos RSU deve considerar todas as etapas, desde a geração até a disposição, uma vez que decisões tomadas quanto a um elemento têm influência sobre os demais.

O item VI, que versa sobre a importância dos indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, não foi citado no plano. Os indicadores são importantes por proporcionar orientação essencial para a tomada de decisões. Ao analisar o PMGIRS do município de Paço do Lumiar/ MA, Barros et al., 2017, encontrou que o plano não possui indicadores de desempenho, o que dificulta estabelecer estratégias de gestão para a região.

Para Pereira et al. (2018), a gestão dos RSU, por envolver diversos fatores (sociais, econômicos, ambientais, sanitários, culturais, políticos, tecnológicos, legais, entre outros), levanta a necessidade de ser concebida como um sistema integrado, devendo ser submetida de forma sistemática e periódica a um processo de avaliação com base em um conjunto de indicadores consistentes, dinâmicos e de fácil aplicação. Também sobre os indicadores de desempenho, Barros et al. (2017), diz que informar indicadores de desempenho tem papel fundamental em mensurar a qualidade dos serviços prestados, pois é através destes indicadores que os gestores identificarão as áreas que mais precisam de investimento. Poderá o município adotar seus indicadores específicos, que constarão nos sistemas de informação municipal.

Retomando com Pereira et al. (2018), a criação, a adequação e a utilização de indicadores tornam-se elementos viáveis na análise e avaliação da gestão dos RSU, tendo em vista as suas especificidades, bem como as particularidades de cada localidade, o que ressalta a necessidade de que sejam adotados indicadores condizentes com a realidade local, como forma de, com base nos resultados, buscar melhorias no sistema, de modo a torná-lo mais eficiente no que se refere ao desempenho, à eficiência e à sustentabilidade da gestão.

De acordo com Barros et al. (2017) o fato do plano não se encontrar dentro das exigências mínimas estabelecidas pelo Art.19 da lei 12.305/2010, influencia diretamente na qualidade da gestão dos resíduos sólidos, pois é através dele que se tornará possível ter um gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos.

Conclusão

O atendimento íntegro do conteúdo mínimo dos PMGIRS exigido pela lei 12.305/2010 não parece ser uma tarefa fácil, visto a complexidade envolvida, a qual resulta de vários problemas de abrangência, carência de dados, má sistematização de informações, dificuldade de atração social para diálogo participativo, entre outros.

A análise mostrou que algumas informações do PMGIRS de Ibatiba poderiam ser mais completas, podendo assim fornecer uma contribuição maior para a gestão de resíduos sólidos no município.

Em uma análise geral, o PMGIRS de Ibatiba-ES não atendeu ao exigido pela Lei, mas mostrou-se coeso com o contexto municipal, propondo programas adequados à realidade do município.

Para o melhor planejamento estratégico é necessário esforços individuais e do poder público, para que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município de Ibatiba-ES passe por uma revisão e aprimoramento a fim a atender legislação nacional.

Propõe-se, a realização de estudos similares após cada revisão do PMGIRS de Ibatiba, para se avaliar a evolução deste plano quanto ao atendimento ao art. 19 da Lei 12.305/10. Já que é um documento recente, certamente ocorrerão muitas mudanças na sua composição e melhoria na clareza de expressão das obrigatoriedades estabelecidas por lei.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, por sempre colocar tudo em seu devido lugar, nos capacitando no aprendizado e aplicação dos mesmos.

Gostaríamos de agradecer ao nosso orientador Wallisson da Silva Freitas, por todo o apoio e dedicação na participação desse projeto, nos ajudando a concluí-lo.

Agradecemos as professoras da disciplina de Práticas Ambientais Supervisionada (PAS), Marisleide Garcia de Souza e Eunice Porto Câmara, pela dedicação em nos ensinar e incentivar para conseguirmos finalizar o projeto.

Agradecemos também ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Ibatiba, por promover a realização desse projeto e a organização da Feira do Conhecimento Científico, Tecnológico e Cultural do Caparaó (Fecitec).

Referências

BARROS L. K. et al. **Os desafios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma análise do plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de paço do Lumiar/MA, brasil**. Revista Ceuma Perspectivas, vol. 30, 2017.

BERTICELLI, R. et al. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: perspectivas e desafios**. Florianópolis: R. gest. Sust. Ambiente, 2017.

BEZERRA, P. R. S. **Análise da efetividade das estratégias do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Campina Grande-PB**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicada. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis**.

CAMOLEZI, Juliane Zaccarias. **Análise das principais dificuldades e boas práticas para a implementação e gerenciamento da lei nº 12.305/10-Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios do estado de São Paulo**. 2023.

CHAVES, G. L. D. et al. **Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 1**. Engenharia Sanitária e Ambiental, vol. 25, n. 1, 2020.

CONCEIÇÃO, Pedro et al. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2020**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), 2020.

DA SILVA, Thayná Souza. **Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Ibatiba, Espírito Santo: uma avaliação das metas do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**. INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL. Ibatiba, 2023

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

MACHADO, L. P. et al. **Gerenciamento e análise do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS): do município de Gurupi - TO**. Universidade de Ribeirão Preto, Revista Científica Integrada, Volume 4, Edição 5, 2020.

MENGHINI, Ricardo Palamar; BATISTA, Marília Gabriela Moriya. **Análise do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Cananéia-SP quanto ao atendimento à política nacional de resíduos.** Atas de Saúde Ambiental-ASA (ISSN 2357-7614), v. 4, n. 1, p. 98-104, 2016.

MOREIRA, Izabella Vicentin et al. lli-324 - **avaliação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (pmgirs) dos municípios do Estado do Espírito Santo.** 30° Congresso ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2019.

MOREIRA, P. et al. **Análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Tucuruí-PA.** www.firs.institutoventuri.org.br. 11° Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Porto Alegre - RS - BRASIL, 2020.

OLIVEIRA, T. B.; GALVAO JUNIOR, A. C. **Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 21, n. 1, p.55-64,2016.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C.; CURI, W. F. **Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 23, n. 3, p. 471–483, maio 2018.

SANTOS, T. et al. **Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva.** Anais do VI SINGEP, São Paulo: V ELBE, 2017.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR. (2019). Painel gestão de resíduos sólidos. Disponível em: <<http://sinir.gov.br>> Acessado em: 07/09/2023.

SOUSA, Machado; ORSINI, Cláudia. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos: uma busca pela a redução dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).** InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 7, n. 3, 2012.

VIGNE, C. K. et al. **Análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) da cidade de Canoas/RS em face das existências da Política Nacional De Resíduos Sólidos.** www.firs.institutoventuri.org.br. 10° Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. João Pessoa - PB - BRASIL, 2019.

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DE SUCULENTAS EM ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Ketlyn Rodrigues Batista, Kaislaine Simão de Oliveira e Dihego de Oliveira Azevedo.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

ketlynrodriguesbatista@gmail.com; okaislaine@gmail.com; dihego.azevedo@ifes.edu.br.

Resumo

O uso de adubos orgânicos trás melhorias físicas, químicas e biológicas para as plantas. Entretanto, há dúvida sobre qual o melhor adubo a se utilizar. A presente pesquisa teve como objetivo sanar tal incerteza, comparando o crescimento de plantas suculentas crescendo em substrato com adubos orgânicos contendo borra de café e cascas de ovos, analisando a massa seca e o aspecto visual em vinte propagações vegetativas. A partir dos dados obtidos, nota-se que o adubo orgânico trouxe benefícios, mas o adubo de cascas de ovos obteve os melhores resultados, com maiores valores de massa seca.

Palavras-chave: Adubação. Orgânico. Suculenta.

Introdução

Suculentas são plantas que se ajustaram a regiões semiáridas (CHIACCHIO et al., 2006). Por sua adaptação ao clima, as plantas estocam água em seus órgãos, necessitando de menos irrigação (OLIVEIRA, 2022). Pela facilidade de cuidar, grande variedade de espécies e durabilidade, estão cada vez mais presentes nos lares como aposta de quem procura tornar o ambiente doméstico mais bonito e agradável (UNIAMÉRICA, 2021). O cultivo doméstico de plantas ornamentais gera um mercado que fatura bilhões de reais por ano, em constante crescimento (SEBRAE, 2016), o que está ligado ao grande interesse por essas plantas.

A adubação orgânica é a prática de se utilizar resíduos orgânicos como adubo, por exemplo: esterco, restos de alimentos, lixo, serragem, restos de culturas, cama de estábulos e galinheiros, bagaços, ou farinha de carne ou de ossos (EMATER, 2000). Esta forma de adubação traz melhorias das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, além de disponibilizar nutrientes para as plantas e auxiliar na ciclagem e no controle de doenças de solo (EMBRAPA, 2006).

O objetivo deste trabalho é analisar dois tipos comuns de adubação doméstica (cascas de ovos ou borra de café) no crescimento de plantas suculentas. Seu resultado poderá contribuir para verificar se o senso comum de se colocar cascas de ovos e borra de café no substrato de plantas cultivadas em casa melhora seu desenvolvimento, ou se é apenas um mito.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no viveiro do IFES Campus Ibatiba, localizado no município de Ibatiba-ES. Segundo o INCAPER (2020), a classificação climática de Köppen e Geiger para esse município é do tipo Cwb, clima temperado quente, com estação seca no inverno em que a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18 °C e a mais quente é inferior a 22 °C. A precipitação média do mês mais seco é inferior a 60 mm.

Vinte propagações vegetativas (mudas) de *Echeveria elegans* de mesma idade foram adquiridas de um viveiro privado da região (Figura 1). No viveiro do campus, as mudas foram replantadas em tubetes de 180 cm³ com substrato comercial para mudas adicionado de 10% m/m de nutriente extra, borra de café seca ou farinha de cascas de ovos. A borra de café foi obtida de infusão sem açúcar e deixada secar ao sol por 24 horas, enquanto as cascas de ovos foram também secas ao sol por 24 horas seguida de trituração em soquete até obtenção de uma farinha mais fina.

Foram montados 4 tratamentos, cada qual com 5 mudas e 36 g de substrato por tubete (Figura 1): T1, substrato comercial mais borra de café seca; T2, substrato comercial mais farinha de cascas de ovos; T3, substrato comercial mais mistura 1:1 de borra de café e cascas de ovos; T4, apenas substrato comercial, sem nenhum nutriente extra (controle). As mudas ficaram em bancadas suspensas a céu aberto, sendo irrigadas por aspersor automático durante um dia inteiro (cinco irrigações de 10 min ao dia), uma vez por semana. As adubações foram reaplicadas 3 vezes durante 5 meses, num intervalo de um mês entre

elas. As plantas foram acompanhadas por um período de 5 meses, sendo coletadas ao final do período e colocadas para secar em sacos de papel em estufa a 60 °C, seguindo-se da medição da massa seca da parte aérea e da raiz. As folhas que foram caindo ao longo d tempo também foram coletadas, secadas e guardadas nos sacos até o momento da pesagem.

Figura 1 - Mudas da suculenta *Echeveria elegans* em crescimento com diferentes substratos. Na esquerda, imagem da muda antes do transplante para os tubetes. Na direita, mudas aos 4 meses de tratamento.



Fonte: Autores (2023).

Resultados

Após finalizar o cronograma de crescimento e a pesagem da massa seca, iniciou-se a análise quantitativa dos dados obtidos. Foi possível observar que a adição de borra de café ou casca de ovos interferiu significativamente no desenvolvimento das plantas.

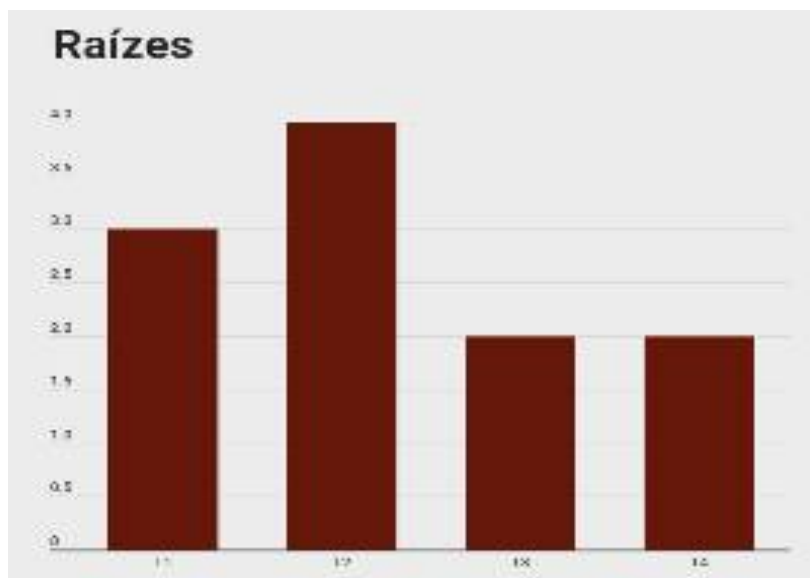
A Tabela 1 traz as médias de massa seca (g) das raízes, parte aérea e total das plantas nos diferentes tratamentos após os 5 meses de experimento. Nela é possível observar que a adição de borra de café e casca de ovos separadamente aumentou a quantidade de matéria orgânica das plantas em relação ao grupo controle, sendo a adição de casca de ovos (T2) o tratamento que mais influenciou o crescimento, principalmente nas raízes (Figura 2). Já a parte aérea (Figura 3), tanto a borra de café (T2) quando a casca de ovos (T3) melhoraram o crescimento das plantas em relação ao controle (T4).

Tabela 1 - Massa seca média (g) de *Echeveria elegans* tratada com borra de café (T1), casca de ovos (T2), borra de café + casca de ovos (T3) e controle (T4).

Tratamentos	Massa seca das raízes	Massa seca da parte aérea	Total
T1	3,24 g	8,11 g	11,35 g
T2	4,34 g	8,25 g	12,59 g
T3	2,51 g	7,43 g	9,94 g
T4	2,49 g	7,25 g	9,79 g

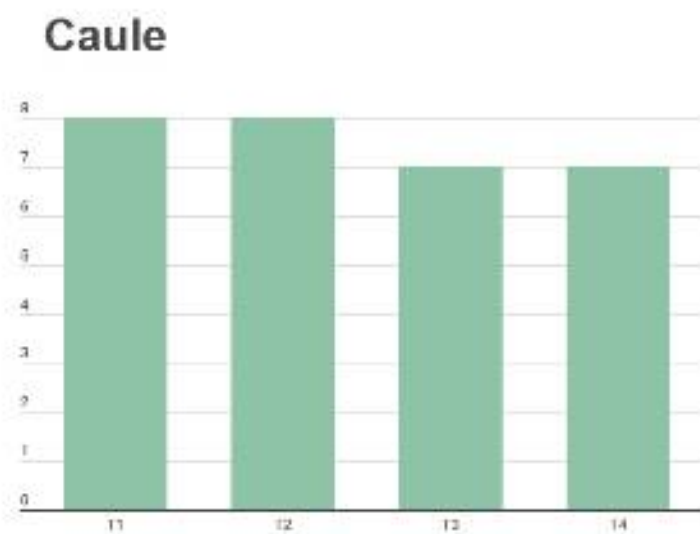
Fonte: Autores (2023).

Figura 2 – Massa seca média (g) de raízes de *Echeveria elegans* tratada com borra de café (T1), casca de ovos (T2), borra de café + casca de ovos (T3) e controle (T4).



Fonte: Autores (2023).

Figura 3 – Massa seca média (g) da parte aérea de *Echeveria elegans* tratada com borra de café (T1), casca de ovos (T2), borra de café + casca de ovos (T3) e controle (T4).



Fonte: Autores

Discussão

A adubação é uma parte muito importante no bom desenvolvimento de plantas ornamentais cultivadas domesticamente (EMATER, 2000; EMBRAPA, 2022).

Segundo Isadora Camargo, a borra de café é um composto rico em nutrientes, como carbono, nitrogênio, e matéria orgânica, o que a torna um potente adubo para as plantas ornamentais. De acordo com COOXUPÉ, a casca de ovo é rica em cálcio, magnésio e potássio. Esses nutrientes são essenciais para o desenvolvimento de plantas. Desse modo, nota-se através da pesquisa, que as Suculentas necessitam mais de cálcio, magnésio e potássio para se desenvolver.

As condições para o engrandecimento dessas plantas foram análogas para quaisquer tratamentos, sendo a única distinção o nutriente orgânico adicionado ao substrato. Assim, a partir dos dados do experimento, averiguando as informações adquiridas na pesquisa, nota-se que o tratamento 2, a base de

cascas de ovos, obteve o melhor resultado, analisando a massa seca obtendo os maiores valores e o aspecto visual da planta.

Conclusão

Os resultados desta pesquisa sugerem que a utilização de borra de café e casca de ovos podem melhorar o crescimento de plantas ornamentais suculentas, sendo o uso da casca de ovos sem misturar com borra de café que rende um melhor desenvolvimento. Entretanto, análises mais aprofundadas devem ser feitas, por exemplo, utilizando-se diferentes concentrações de borra e casca de ovos.

Referências

CAMARGO, Isadora. **Borra de café pode ajudar suas plantas e economias; saiba como.** Globo Rural, 2023. Disponível em: <https://globorural.globo.com/google/amp/agricultura/cafe/noticia/2023/08/borra-de-cafe-pode-ajudar-suas-plantas-e-suas-economias-saiba-como.ghtml>. Acesso em: 20 out.2023.

CHIACCHIO, F. P. B.; MESQUITA, A. S.; SANTOS, J. R. **Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano.** Bahia Agrícola, Salvador, v. 7, n. 3, p. 39-49, 2006.

COOXUPÉ. **Adubo caseiro que leva borra de café e casca de ovo.**

EMATER - MG. **Adubação Orgânica:** Adubação Orgânica e Adubação Verde. MG. 2000. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/doc/site/serevicoseprodutos/livraria/Aduba%C3%A7%C3%A3oOrg%C3%A2nica/Aduba%C3%A7%C3%A3o%20Org%C3%A2nica%20e%20Aduba%C3%A7%C3%A3o%20Verde.pdf>. Acesso em: 10 jun.2022.

EMBRAPA. **A cultura da batata**, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/batata/adubacao>. Acesso em: 10 jun.2022.

EMBRAPA. **Adubação orgânica**, 2006. Disponível em: [AGROECOLOGIA - ADUBAÇÃO ORGÂNICA_II 220506 \(embrapa.br\)](https://www.embrapa.br/agroecologia/adubacao-organica). Acesso em: 10 out.2022.

INCAPER. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Proater 2020-2023- Ibatiba**, 2020. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Ibatiba.pdf>. Acesso em: 26 de Set.2022.

OLIVEIRA, Otto Dantas de. **Manejo de suculentas como alternativa a produção urbana-relato de experiência.** 2022.

SEBRAE. **O mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais.** Brasília/DF. 2016. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-brasileiro-de-flores-e-plantas-ornamentais.456649f6ced44510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 09 jun.2022.

UNIAMÉRICA. **Estudantes cultivam suculentas para comercialização.** Foz do Iguaçu. 2021. Disponível em: <https://uniamerica.br/blog/estudantes-cultivam-suculentas-para-comercializacao>. Acesso em: 09 jun. 2022.

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS DE *Coffea arabica* EM DIFERENTES RECIPIENTES

Janyne Silva Faber, Ellen Lopes Hubner, Miguel Leite Alves e William Macedo Delarmelina.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
janinefaber2021@gmail.com; ellenhubner@gmail.com; miguellitealves5@gmail.com; william.delarmelina@ifes.edu.br.

Resumo

O café é um importante produto no Brasil, auxiliando na renda econômica de diversas famílias, já que emprega mais de 8 milhões e contribui para a educação e saúde dos produtores. O *Coffea arabica* é o mais cultivado no país. As mudas de café são tradicionalmente produzidas em sacos plásticos, mas os tubetes surgem como uma alternativa mais eficiente, exigindo menos substrato e espaço. O trabalho de pesquisa visa analisar o impacto de diferentes recipientes (sacos e tubetes) no desenvolvimento de mudas de *Coffea arabica*, visando benefícios tanto para os produtores quanto para a economia cafeeira do Brasil. O experimento foi realizado com dois tratamentos, cada um com 24 repetições, em um viveiro no Instituto Federal do Espírito Santo, comparando o crescimento das plantas, em sacos e em tubetes. Foram medidas diversas características após 150 dias da semeadura, incluindo altura, diâmetro de coleto, massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Os resultados concluem sobre os efeitos dos recipientes na produção de mudas de café, considerando aspectos como crescimento, desenvolvimento e custo benefício. Contudo, o melhor recipiente para produzir o *Coffea arabica* é a sacola, o que otimiza custos iniciais e facilita a prática de plantio.

Palavras-chave: *Coffea arabica*. Recipientes. Produção.

Introdução

A produção de café é responsável por mais de 8 milhões de empregos no país, concedendo renda, acesso à educação e saúde dos produtores e seus familiares (MAPA, 2020). O *Coffea arabica* possui muitas variedades, *Coffea arabica* L. var. arábica (Cramer) é a mais cultivada no Brasil. (FERRAZ, 2013). A maneira mais tradicional de se produzir mudas de café são por meio de sacos plásticos, e segundo Campinhos Jr e Ikemori (1983) apud Marana et al. (2008) esses recipientes exigem maior volume de substrato, maior área de manejo e dificuldades no transporte das mudas para o plantio. De acordo com Simões (1987) os tubetes são uma alternativa para solucionar esses problemas. Tomaz et al (2015) afirma que os tubetes possuem muitas vantagens como por exemplo, direcionar o crescimento da planta, reduz os riscos de enovelamento das raízes, exigem uma menor quantidade de substrato, menor espaço em viveiros e menor custo de transporte.

Pesquisas feitas mostram que os recipientes interferem na produção, manejo e melhor custo benefício para a agricultura do café, porém gastos excessivos são um empecilho para a economia dos produtores de café. Isso porque as sacolas exigem maior gasto e os tubetes possuem maiores benefícios, o que pode gerar mais lucro para o produtor e consequentemente na economia cafeeira do Brasil.

Assim, este trabalho justifica-se por analisar o efeito de diferentes recipientes no desenvolvimento de mudas de *Coffea arabica* em sacolas e em tubetes.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no viveiro do Instituto Federal do Espírito Santo, no município de Ibatiba, sul do estado, com temperatura média de 21°C. A cidade de Ibatiba está localizada a 830 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 20° 14' 04" Sul, Longitude: 41° 30' 37" Oeste (Incaper, 2020). A espécie de café utilizada é a *Coffea arabica*. Foram adquiridas 200 sementes de *Coffea arabica* com um produtor de mudas da região. Após pesquisas bibliográficas, concluiu-se que não era necessário o procedimento de quebra de dormência.

O experimento foi realizado comparando o crescimento das plantas em dois recipientes distintos, compreendendo 2 tratamentos. Cada tratamento teve 24 repetições. Em tubetes, cada um contendo capacidade de 180 cm³ de substrato, e sacolas com capacidade de 300 cm³. Foi realizada a semeadura colocando 3 sementes em todos os 48 recipientes, para garantir a germinação de ao menos uma semente. Foi utilizado substrato comercial, composto de solo comum. A irrigação foi realizada com micro-aspersores três vezes ao dia, por um sistema automático de irrigação, sendo realizadas uma irrigação na parte da manhã e duas na parte da tarde.

Após 150 dias da semeadura foram mensuradas as seguintes características: altura (H), diâmetro do coleto (DC), relação entre a altura da parte aérea e diâmetro do coleto (H/DC). Em seguida, foram selecionadas 10 mudas de forma aleatória para mensurar os seguintes critérios: massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSR), massa seca total (MST), relação entre a massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular (MSPA/MSR). A altura foi obtida com o auxílio de uma régua milimetrada utilizando como padrão a gema terminal (meristema apical), e o diâmetro do coleto com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 milímetros. A quantificação da massa seca da parte aérea e do sistema radicular foi realizada através da pesagem das partes vegetais, após a secagem em estufa de circulação de ar forçada a 40 °C, por um período de aproximadamente 144 h.

Figura 1 – Mudas de Sacola, 15ª semana



Fonte: Ellen Hubner

Figura 2 – Mudas de Tubetes, 15ª semana



Fonte: Ellen Hubner

Resultados

Os parâmetros analisados na produção de *Coffea arabica* em sacos plásticos e em tubetes apresentaram respostas diferentes. Os resultados obtidos no tratamento de tubetes se destacam em relação aos resultados obtidos no tratamento das sacolas.

Para o parâmetro altura, nota-se uma diferença de 1,5978 centímetros na média de cada tratamento, com o tratamento em sacolas apresentando um melhor desenvolvimento. O mesmo procede com a característica diâmetro de coleto, que apresenta uma diferença de 0,1662 centímetros na média de um tratamento para outro, e novamente as sacolas se destacam. Para a relação entre a altura e o diâmetro do coleto, nota-se o resultado de 3,3441, para as mudas de sacolas, e 2,6633 para as mudas de tubetes.

Em relação a massa seca da parte aérea, as mudas produzidas em tubetes apresentaram uma média de menor desenvolvimento em comparação às mudas produzidas em sacolas, com 0,185 gramas e 0,254 gramas, respectivamente. Na massa seca radicular, o mesmo acontece, as mudas de tubetes apresentam uma média de 0,129 gramas, enquanto as mudas de sacos plásticos apresentam 0,161 gramas. Portanto, a relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca radicular (MSPA/MSR) das mudas de *Coffea arabica* produzidas em sacolas se destacam, com 0,1258 de vantagem.

Quanto à massa seca total (MST), as mudas produzidas em sacos plásticos apresentam um melhor resultado, com 0,415 gramas, e as mudas em tubetes com 0,314 gramas. Concluindo, o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) mostra que as mudas de *Coffea arabica* produzidas em tubetes são inferiores às mudas produzidas em sacolas, com 0,0840 e 0,0728, respectivamente.

Tabela 1- Dados de altura (H), diâmetro de coleto (DC), relação entre a altura da parte aérea e diâmetro de coleto (H/DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da parte radicular (MSR), relação entre massa seca da parte aérea e a massa seca radicular (MSPA/MSR), massa seca total (MST), e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) das mudas de *Coffea arabica* produzidas em sacolas.

Repetição	H (cm)	DC (mm)	H/DC (cm)	MSPA (g)	MSR (g)	MSPA/MSR (g)	MST (g)	IQD
1	5,3	2,27	2,3348	0,19	0,12	1,5833	0,31	0,0791
2	7,8	2,05	3,8049	0,39	0,17	2,2941	0,56	0,0918
3	7,6	2,36	3,2203	0,45	0,2	2,25	0,65	0,1188
4	6,2	2,05	3,0244	0,25	0,13	1,9231	0,38	0,0768
5	5,3	2,2	2,4091	0,17	0,24	0,7083	0,41	0,1315
6	5,8	1,84	3,1522	0,19	0,12	1,5833	0,31	0,0655
7	4,9	1,22	4,0164	0,13	0,15	0,8667	0,28	0,0573
8	7,2	1,86	3,8710	0,4	0,23	1,7391	0,63	0,1123
9	5,2	1,21	4,2975	0,11	0,09	1,2222	0,2	0,0362
10	7,3	1,69	4,3195	0,26	0,16	1,625	0,42	0,0707

Tabela 2 - Dados de altura (H), diâmetro de coleto (DC), relação entre a altura da parte aérea e diâmetro de coleto (H/DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da parte radicular (MSR), relação entre massa seca da parte aérea e a massa seca radicular (MSPA/MSR), massa seca total (MST), e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) das mudas de *Coffea arabica* produzidas em tubetes.

Repetição	H (cm)	DC (cm)	H/DC (cm)	MSPA (g)	MSR (g)	MSPA/MSR (g)	MST (g)	IQD
1	4,2	1,82	2,3077	0,16	0,15	1,0666	0,31	0,0919
2	4,8	1,5	3,2	0,2	0,1	2	0,3	0,0577
3	6,5	1,87	3,4759	0,25	0,13	1,9231	0,38	0,0704
4	5,3	1,53	3,4641	0,2	0,12	1,6666	0,32	0,0624
5	3,3	1,54	2,1429	0,13	0,1	1,3	0,23	0,0668
6	4,8	1,66	2,8916	0,24	0,15	1,6	0,39	0,0868
7	4,1	1,77	2,3164	0,14	0,12	1,1666	0,26	0,0746
8	4,9	1,6	3,0625	0,25	0,2	1,25	0,45	0,1043
9	4,9	1,77	2,7684	0,12	0,09	1,3333	0,21	0,0512
10	5,4	1,57	3,4395	0,16	0,13	1,2308	0,29	0,0621

Tabela 3 - Dados referentes a média de altura, diâmetro de coleto, relação entre a altura e diâmetro de coleto (H/DC), massa da parte aérea (MSPA), massa da parte radicular (MSR), relação entre massa seca da parte aérea e massa seca radicular (MSPA/MSR), massa seca total (MST) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), em cada tratamento.

Tratamento	Altura	Diâmetro	H/DC	MSPA	MSR	MSPA/MSR	MST	IQD
Sacolas	6,0583	1,8529	3,3441	0,254	0,161	1,5795	0,415	0,0840
Tubetes	4,4875	1,6867	2,6633	0,185	0,129	1,4537	0,314	0,0728

Discussão

Com base nos dados coletados, pode-se notar que a altura das mudas de tubetes tiveram um alcance menor do que a altura das mudas de sacolas, assim como o diâmetro de coleto, que obteve uma média relativamente menor que a média das mudas em tubetes. Tal comportamento se repete quando analisamos a massa seca da parte aérea, a massa seca radicular e a massa seca total das mudas. As relações entre altura e diâmetro do coleto, entre a massa seca da parte aérea e a massa seca da raiz também se destacaram. E por meio do cálculo de qualidade de Dickson, pode-se notar que as mudas de *Coffea arabica* produzidas em sacolas se elevaram em comparação às mudas produzidas em tubetes.

Conclusão

Conforme os dados apresentados pode-se concluir que a sacola é o ideal para a produção de mudas de *Coffea arabica*, visto que as médias das mudas produzidas na sacola são superiores às médias dos tubetes. Assim, recomenda-se a condução de mudas de *Coffea arabica* em sacolas, o que proporcionará aos produtores cafeeiros um menor custo inicial e facilidade na produção de mudas de café.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, e também aos nossos professores por todo comprometimento com o nosso trabalho, o nosso orientador e professor Dr. William Macedo Delarmelina e a professora da disciplina de Práticas Florestais Supervisionadas III Daniela Vantil Agrizzi.

Referências

CAMPINHOS JR. & IKEMORI, **Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes**. 1983. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/Lg4c6ZF9YbXtQtMqL894vvs/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 05 de jul. 2022.

COCATO, L. **Produção de Café no Brasil: qual a importância?** (2020). Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/cenario-e-importancia-do-caffe-no-brasil/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Minist%C3%A9rio,os%20trabalhadores%20e%20suas%20fam%C3%Adlias.>> Acesso em 26 de out. 2023.

COSTA et al., **Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes**. 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/Lg4c6ZF9YbXtQtMqL894vvs/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 05 de jul. 2022.

FERRAZ, A. Cultura do café. **Instituto Formação**, v. 2, 2013. Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/15-09-28-apostilaculturadocafe.pdf>> Acesso em 05 de jul. de 2022.

INCAPER, **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural, Proater 2020-2023**. 2020. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/lbatiba.pdf>> Acesso em 29 de nov. de 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, **Café no Brasil e Ementário do Café**. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/caffe/caffeicultura-brasileira>> Acesso em 19 de nov. de 2023.

OLIVEIRA, J. A.; SILVA J. C. Curso de graduação em Agronomia - Centro Universitário do Planalto de Araxá, UNIARAXÁ, Araxá-MG. Disponível em: <http://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/AGRONOMIA/ANAIS-XII-MOSTRA-DE-PESQUISA.pdf#page=42>. Acesso em 15 de set. 2022.

SIMÕES, **Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes**. 1987. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/Lg4c6ZF9YbXtQtMqL894vvs/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 05 de jul. 2022.

TOMAZ et al., **Diferentes recipientes na produção de mudas de café**. 2015. Disponível em: <http://www.infobibos.com/anais/simpmudas/2/Resumos/ResumoSimpMudas2_0029.pdf> Acesso em 05 de jul. 2022.

VALLONE, et al, **Diferentes recipientes na produção de mudas de café**. 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/anais/simpmudas/2/Resumos/ResumoSimpMudas2_0029.pdf> Acesso em 05 de jul. 2022.

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PARDO

Gabriel de Matos Silva, Isabela Louzada Ribeiro, Maria Luiza Amorim Freitas, Lorena Ferrari Secchin.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
gabriel.matos.021205@gmail.com; isabelalouzadaribeiro@gmail.com; marialuizaamorrim@gmail.com;
lorena.secchin@ifes.edu.br.

Resumo

A Resolução Conama nº 357/2005, por meio de suas diretrizes, estabelece as diretrizes para a classificação das águas superficiais no Brasil. A categorização do corpo d'água é essencial para garantir a qualidade de água e compatibilizar as múltiplas demandas de uso de um mesmo corpo hídrico. A área contemplada neste estudo trata-se do Rio Pardo pertencente à bacia hidrográfica do Rio Itapemirim. Atualmente, o Rio Itapemirim apresentou elevados índices de poluição causados pela erosão do solo, lançamento de esgoto, disposição de resíduos sólidos e agrotóxicos. Diante disso, para realização do estudo, amostras de água foram coletadas em três pontos ao longo do Rio Pardo, a montante e jusante do município de Ibatiba-ES. Analisou-se os parâmetros físico-químicos e biológicos da água do rio (DBO, OD, coliformes, fósforo e nitrogênio). Embora alguns parâmetros, como coliformes e DBO, tenham apresentado valores acima do limite, a maior parte dos resultados indicou que a qualidade da água do rio Pardo está de acordo com as classes de enquadramento propostas pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itapemirim: a água foi classificada como Classe 1 a montante de Ibatiba e Classe 2 a jusante. Desta forma, percebe-se que seria fundamental determinar um monitoramento contínuo para controlar e impedir a poluição do rio Pardo, abrangendo o poder público, a comunidade local e demais setores de interesse na gestão dos recursos hídricos da região.

Palavras-chave: Enquadramento. Rio Pardo. Qualidade da água.

Introdução

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal nº 9.433/97 (BRASIL, 1997), é um instrumento que determina a gestão de recursos hídricos e estabelece como objetivo disponibilizar à população uma água que apresente qualidade e quantidade adequadas, garantindo que tanto a geração atual como as futuras possam ter um acesso apropriado. Dentre os instrumentos estabelecidos pela PNRH, destaca-se o enquadramento dos corpos d'água em classes, que estabelece metas de qualidade de água a serem cumpridas ou mantidas ao longo de um período de tempo de acordo com seu uso preponderante.

A portaria mais recente que aborda sobre a vigilância e potabilidade da água é a portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 e estabelece que qualidade de água que deve ser oferecida à população, sendo ela livre de indicadores biológicos, físicos, químicos e radioativos (LEAL, 2021).

A distribuição das classes de enquadramento dos corpos d'água foi definida pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para água doces (5 classes), salobras (4 classes) e salinas (4 classes), de acordo com o uso que cada uma se destina. No processo de enquadramento as classes estabelecem parâmetros de qualidade de água, sendo eles físicos, químicos e biológicos.

No cenário atual, devido ao crescimento populacional e o desenvolvimento econômico houve um aumento na poluição, comprometendo a qualidade de água dos rios (MACHADO et al. 2019). Diante disso, a classificação dos corpos d'água desempenha um papel importante, pois por meio do enquadramento é possível promover o controle da poluição (BRANDÃO et al., 2019).

Em 2012, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) promulgou a Resolução nº 145, que estabelece que os Planos de Recursos Hídricos deverão ter um conteúdo que oriente a aplicação da Política de Recursos Hídricos e o Gerenciamento de Recursos Hídricos no planejamento e estudo de uma bacia hidrográfica. No capítulo três e quatro da resolução é estabelecido que na área das bacias hidrográficas o Plano de Recursos Hídricos deve considerar os programas, projetos, estudos e planos existentes relacionados à gestão ambiental, ao uso do solo, ao avanço regional, entre outros aspectos da

região.

Para realização dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas são necessárias as etapas de diagnóstico, prognóstico e plano de ações, com intuito de estabelecer metas de curto, médio e longo prazos e ações para que os objetivos sejam alcançados. A etapa de Diagnóstico consiste em mostrar a situação que os recursos hídricos se encontram, de acordo com os aspectos bióticos, físicos, culturais, políticos e socioeconômicos. O prognóstico trata dos cenários futuros, a fim de determinar um Plano de Ações, com o objetivo de minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (CNRH, 2012).

Em um relatório realizado pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Espírito Santo, avaliou-se os trechos da Bacia Rio Itapemirim para enquadrar o Rio e os trechos, utilizando como base a resolução CONAMA n° 357/2005. Entre os trechos encontra-se o Rio Pardo pertencente a cidade de Ibatiba-ES que apresentou uma grande tendência do aumento da poluição ao passar dos anos, sendo causado tanto pelo crescimento populacional, quanto pelo despejo de cargas de origem doméstica, animal e industrial. Nesse documento, o Rio Pardo foi classificado como classe 1 a montante da cidade de Ibatiba, e classe 4 após passar pela cidade, a referida classificação foi realizada entre os membros do CBH e demais atores intervenientes na bacia que participaram da Oficina de Enquadramento e Plano de Ações (BRANDÃO *et al.*, 2019).

A proposta do Comitê de Bacias para o enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim e aprovada pelo Comitê Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo em março de 2020, traz como meta de qualidade as Classes 1 e 2 nos trechos do Rio Pardo.

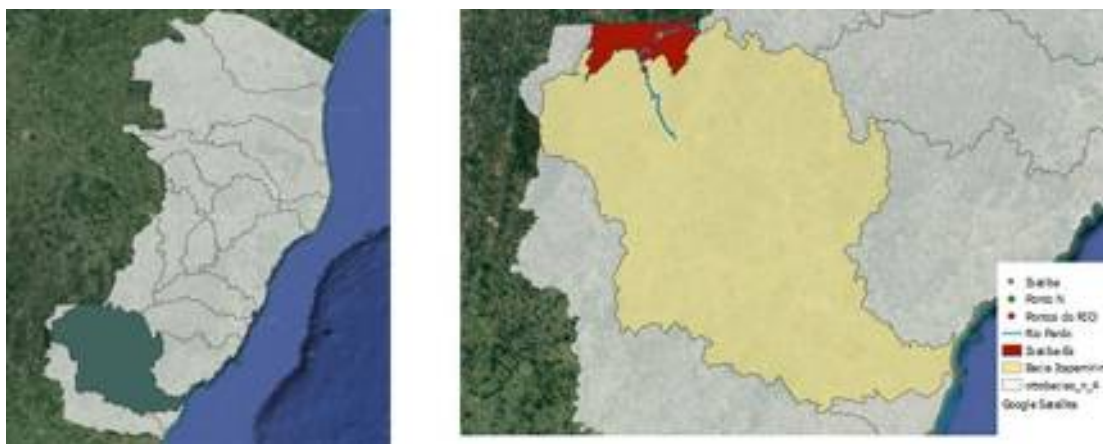
Contudo, torna-se necessário realizar análises do Rio Pardo para observar se as metas propostas estão sendo atingidas. Dessa forma, para analisar o enquadramento proposto pelo Comitê de Bacias para o rio é necessário o processo de amostragem do rio, garantindo que água apresente um bom nível de biodiversidade. A delimitação do ponto de coleta da amostra e a escolha de qual tipo de amostra vai ser utilizada é essencial nesse processo. Para tal, se faz necessário equipamentos, tendo, cada um deles, diferentes funções. Por meio das amostras é possível analisar os parâmetros físicos, químicos e biológicos do corpo hídrico (SOUSA *et al.*, 2016).

A Resolução CONAMA 357/2005 afirma que o enquadramento é o estabelecimento de meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser alcançado ou mantido em um corpo de água, de acordo com os usos pretendidos, ao longo do tempo. Buscou-se a partir desse estudo, realizar análises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos para monitorar o atendimento à proposta do Comitê de Bacias e subvencionar possíveis ações que podem ser tomadas.

Material e Métodos

O Rio Pardo é um corpo hídrico que faz parte da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, seu principal uso do solo nos trechos ao entorno é para cultivo agrícola (café), pastagem, silvicultura e mata nativa, tendo uma extensão de 58 km (BRANDÃO *et al.*, 2019). A Figura 1 faz uma demonstração da região onde estão localizados os pontos de coleta no Rio.

Figura 1 - Mapa com a Localização dos pontos de amostragem.



Fonte: Autores, 2023.

A realização da pesquisa de campo ocorreu no rio Pardo, pertencente à cidade de Ibatiba. Para a

coleta das amostras o rio foi dividido em dois trechos, o primeiro sendo das nascentes do rio Pardo até a montante da mancha urbana da cidade de Ibatiba e o segundo de montante da mancha urbana da cidade de Ibatiba até a confluência com o rio Pardinho. O intuito foi analisar os parâmetros que estabelecem a qualidade da água no rio após passar pela cidade de Ibatiba.

Os parâmetros que foram medidos e analisados são: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido, coliformes termotolerantes, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, cor, turbidez, fósforo, pH. O teste de DBO é usado para determinar os níveis de contaminação e para avaliar a nível de poluição, para realização do teste é feito uma comparação entre a quantidade de matéria orgânica e o consumo de oxigênio. O oxigênio dissolvido (OD) é um agente limitante na manutenção da vida aquática e de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais, as bactérias durante a degradação da matéria orgânica fazem uso de oxigênio nos processos respiratórios, o que pode acarretar na diminuição de oxigênio (FUNASA, 2013).

Os coliformes termotolerantes indicam que a água possui contaminação fecal. São bactérias capazes de utilizar a lactose como nutriente, desse modo, produzindo gás a temperatura de 44-45 °C. Os parâmetros nitrito, nitrato e nitrogênio amoniacal se relacionam com a decomposição de matéria nitrogenada dos dois primeiros e se transformam em nitrogênio amoniacal. A cor é um parâmetro que está relacionado com a estética visual da água, ela é resultado de sólidos dissolvidos presentes na água, estes sólidos são oriundos de argila, material orgânico e inorgânico que estão dissolvidos na água (FUNASA, 2013).

A turbidez está relacionada à quantidade de luz que consegue atravessar a água. Este parâmetro é afetado por sólidos em suspensão que impedem a propagação da luz, estes sólidos são provenientes de matéria orgânica, algas, plânctons e materiais inorgânicos todos eles podem ser originários de erosão ou efluentes domésticos e industriais (FUNASA, 2013).

O fósforo é de suma importância para a vida aquática, porém em grandes quantidades pode gerar problemas na oxigenação do rio causando sua eutrofização. O pH ou potencial hidrogeniônico é a concentração de íons de hidrogênio presentes em uma solução, sendo um dos principais parâmetros quando se trata da análise de água, pois está diretamente ligado ao ecossistema aquático além de poder estar ligado a precipitação de elementos tóxicos como metais pesados (FUNASA, 2013).

Estes foram os parâmetros utilizados pelo comitê de bacia do rio Itapemirim para enquadrar o Rio Pardo na cidade de Ibatiba comparando-os com os padrões da Conama nº 357/2005. Esta portaria faz o enquadramento de cursos de água em 5 classes diferentes sendo elas: Classe especial, 1, 2, 3, 4, onde cada uma tem seus limites entre os parâmetros e suas utilizações.

A Classe especial não tem seus parâmetros definidos, pois nesta classe se encaixa somente cursos d'água que mantêm seu padrão de conservação natural e pode ser utilizado para tarefas como abastecimento humano com uma desinfecção simples e preservação de ecossistemas aquáticos. A classe 1 tem uma utilização bem ampla podendo ser utilizada para abastecimento com processo de desinfecção simples. Também pode ser utilizada para uso recreativo com banho e natação, além de irrigação de hortaliças e frutas desenvolvidas rentes ao solo que são consumidas cruas. A classe 2 é utilizada para consumo após tratamento convencional e com contato primários como mergulhos e natação, além da irrigação de hortaliças e frutas e a pesca.

A classe 3 pode ser usada para o consumo humano após tratamento convencional ou avançado, além da irrigação para culturas arbóreas, forrageiras e a dessedentação de animais. A classe 4 é o rio em estado mais crítico com altos níveis de poluição e uma biota desequilibrada ou inexistente, essa classe pode ser usada para navegação e harmonia paisagística.

O Quadro 1 traz os valores correspondentes na Conama nº 357/2005 para os parâmetros que serviram de base para essa pesquisa ser feita de acordo com cada classe citada acima.

Os materiais usados para a coleta foram um balde para pegar água no rio, duas garrafas de plástico para cada ponto, uma coberta com papel alumínio - para evitar a alteração da cor e turbidez - e a outra sem ser coberta para colocar amostras de água para medir DBO. Também foi utilizado um frasco de vidro onde foram colocadas amostras de água para os testes biológicos. Ao final da coleta as amostras foram encaminhadas para o laboratório no Campus Ibatiba onde foram feitas análises dos parâmetros já citados acima. Foram utilizados vários equipamentos para as análises laboratoriais, como frascos de DBO, becker, tubos, tubos de durhan, pipetas, balões volumétricos e alguns equipamentos que contribuíram para medição dos parâmetros.

Quadro 1 – Padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces.

Parâmetros	Classes de Enquadramento			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
DBO (mg/L)	≤ 3	≤ 5	≤ 10	-
OD (mg/L)	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	200	1.000	4.000	-
Fósforo total ambiente lótico (mg/L)	0,1	0,1	0,15	-
Nitrato (mg/L N)	10	10	10	-
Nitrito (mg/L N)	1	1	1	-
Nitrogênio Amoniacal	3,7 mg/L N, H ≤ 7,5 2,0 mg/L N, 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, pH > 8,5	igual Classe 1	13,3 mg/L N, pH ≤ 7,5 5,6 mg/L N, 7,5 < pH ≤ 8,0 2,2 mg/L N, 8,0 < pH ≤ 8,5 1,0 mg/L N, pH > 8,5	-
Turbidez (UNT)	≤ 40	≤ 100	≤ 100	-
Cor Verdadeira	nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L	até 75 mg Pt/L	até 75 mg Pt/L	-
pH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0

Os parâmetros pH e Oxigênio Dissolvido foram medidos no local por meio do multiparâmetro Hanna. Já os coliformes termotolerantes foram analisados através da técnica de tubos múltiplos e a demanda bioquímica de oxigênio foi medida através do DBO_{5,20}, onde durante 5 dias as amostras foram incubadas a 20°C para cada ponto e utilizado 6 repetições, sendo 3 de 100% de amostras, 3 com 50% de amostras e 50% de água de diluição. O fósforo e o nitrato foram medidos através do fotômetro da bancada Hanna. Para o nitrito e nitrogênio amoniacal foi utilizado um kit de medição de laboratório da Quest, sendo um método qualitativo.

Os dados obtidos foram registrados em tabelas e posteriormente avaliados de acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução Conama nº 357/05, observando em qual classe o rio se enquadra, além disso, os dados obtidos foram comparados com o relatório realizado pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Espírito Santo, para assim avaliar se o rio apresentou altos níveis de poluição após o enquadramento realizado em 2019.

Para o trabalho foram utilizados 3 pontos nas três coletas, somente para a terceira coleta foi adicionado um ponto a mais, localizado perto da nascente do Rio Pardo, que foi nomeado como ponto N. Esse ponto está localizado antes da cidade de Ibatiba e um pouco após a nascente do Rio (figura 2), ele é um trecho importante, nele os padrões da água apresentam pouca interferência das ações humanas. Após o ponto N encontra-se o Ponto 1, na comunidade chamada 3G, onde o rio sofre interferência com poluição proveniente das atividades domésticas das comunidades e das atividades agrícolas dos produtores, que utilizam agrotóxicos nas lavouras de produção de café, este ponto pode ser visto na figura 3.

O ponto 2 é o primeiro após a mancha urbana da cidade de Ibatiba, localizado na ponte da Pitanga. Como a cidade ainda não possui uma estação de tratamento de efluentes em funcionamento, o rio acaba levando uma alta carga de esgoto sem tratamento, nesse ponto o rio tem sua vazão bem maior, sendo possível notar na figura 4. O ponto 3 está localizado entre o município de Iúna e Irupi, cidades vizinhas de Ibatiba, o ponto está localizado perto de uma ponte que caiu como observado na Figura 5, nesse ponto o rio tem um tamanho considerável para a região após se juntar com outros rios menores.

Figura 2 - Ponto de coleta N



Fonte: Autores, 2023

Figura 3 - Ponto de coleta 1



Fonte: Autores, 2023

Figura 4 - Ponto de coleta 2



Fonte: Autores, 2023

Figura 5 - Ponto de coleta 3



Fonte: Autores, 2023

Resultados

As coletas de campo foram realizadas nos dias 14 de abril, 26 de maio e 22 de setembro de 2023, os resultados das análises estão apresentados no Quadro 2. A estrutura proposta para o Rio Pardo consiste na divisão do curso d'água em três partes. O primeiro trecho é classificado como Classe 1, enquanto o segundo e o terceiro trechos são classificados como Classe 2. O ponto 1 está localizado dentro do primeiro trecho, e as demais disposições seguem em conformidade. Os valores de asterisco e em negrito na Tabela 2 indicam que esses valores ultrapassam os limites aceitáveis para a classificação proposta no plano de bacia hidrográfica.

Com os resultados obtidos nas coletas, os valores demonstram quantidades de fósforo e DBO acima dos limites estabelecidos para as classes desses trechos. A respeito dos coliformes termotolerantes, 8 em cada 10 amostras ultrapassaram os limites permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005, esses valores indicam que todos os trechos portam contaminação fecal. Souza et. al (2017) afirmam que índices elevados de coliformes termotolerantes estão relacionados a condições higiênico-sanitárias do corpo hídrico.

Adicionalmente, constatou-se que houve interferência negativa na qualidade da água do Rio Pardo no trecho posterior à área urbana de Ibatiba.

O parâmetro de turbidez obtido na primeira amostragem, mesmo que não seja superior ao especificado em relação aos trechos, aponta que há possíveis locais sem proteção de vegetação e poluição difusa causada pela chuva. Em relação ao fósforo, foi registrado aumento em seus valores durante a estação seca, mas que coincidem com o período de colheita do café, cultura adotada em diversas propriedades da região.

Quadro 2 – Resultados das Coletas de Campo (Fonte: Autores, 2023).

	Coleta 14/04/2023			Coleta 26/05/2023			Coleta 22/09/2023			
Parâmetros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto N	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
DBO (mg/L)	1,31	5,33*	2,3	1,8	5,04*	3,23	1,17	0,85	4,9	1,82
OD (mg/L)	6,95	5,65	5,65	8,85	6,57	9,14	10,2	9,56	6,12	7,8
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	300*	> 1600*	900	500	> 1600*	1600*	240	900	1600*	1600*
Fósforo total ambiente lótico (mg/L)	0,1	0,7	0,7	0,3	0,7	1,8	0,5	0,1	1	0,3
Nitrato (mg/L N)	> 30	> 30	>30	> 30	>30	>30	> 30	22,9	> 30	> 30
Nitrito (mg/L N)	< 2,5	aprox. 2,5	aprox. 2,5	aprox. 0	aprox. 2,5	aprox. 2,5	aprox. 0	> 1	> 1	aprox. 2,5
Nitrogênio Amoniacal	< 2,5	aprox. 2,5	aprox. 2,5	aprox. 0	aprox. 2,5	aprox. 0	aprox. 0	aprox. 0	aprox. 2,5	aprox. 2,5
Turbidez (UNT)	18,05	71,5	61,1	15,67	29,6	22,9	8,59	10,56	25,1	23,6
Cor Verdadeira	22	40	40	16	26	27	26	25	42	41
pH	5,92*	6,02	6,25	6,75	7, 03	7,39	5,94	6,34	6,06	6,32

Discussão

Ao analisar os resultados da DBO das três coletas, foi possível observar que o ponto 2 apresentou os valores mais elevados de DBO. Este ponto é o primeiro localizado após a mancha urbana de Ibatiba, desta forma, nesse trecho do rio há uma grande quantidade de matéria orgânica, devido aos despejos de esgotos domésticos e industriais.

Ao observar os outros parâmetros, é possível notar que no ponto 2 há índices elevados de fósforo e coliformes termotolerantes, indicando que há contaminação fecal nestes trechos e excesso de detergentes superfosfatados empregados em larga escala domesticamente, que podem levar a eutrofização. Assim como a DBO, esses parâmetros apresentaram alteração por conta da poluição causada pela cidade de Ibatiba-ES. Ao comparar os valores dos coliformes termotolerantes do ponto 1 com o ponto 2 (em ambas coletas) observa-se que a diferença é consideravelmente grande, o que comprova que a alteração é devido aos despejos de esgotos.

Na primeira e segunda coleta o fósforo apresenta elevação em seus valores no período seco, mas que coincidem com o período de colheita de café, já na terceira coleta tem relação com os despejos domésticos.

O pH apresenta valores abaixo do indicado nos padrões de qualidade no ponto 1 e no ponto N, na primeira e última coleta, respectivamente. Esses pontos estão localizados bem próximos à nascente, sendo locais com vegetação, pastagens e plantações de lavoura em volta. Os agrotóxicos utilizados nas lavouras podem chegar ao rio por meio de enxurradas, as atividades domésticas da comunidade que reside ao redor geram pequenas quantidades de esgoto e a criação de bovinos próximo ao rio que urinam no corpo d'água podem ser alguns dos fatores que fez com a água apresentasse esse padrão mais ácido.

Diante dos resultados obtidos nessa análise dos parâmetros, compreende-se que o ponto 2 localizado na área de despejos industriais, crescimento populacional e esgotos domésticos, foi o trecho que apresentou índices elevados desses parâmetros. Com isso observamos que a cidade de Ibatiba contribui negativamente na qualidade da água do Rio Pardo.

A proposta do Comitês de Bacias é que o rio Pardo mantenha classe 1 e 2, desta forma, torna-se imprescindível o monitoramento contínuo nesses locais para garantir que as metas sejam cumpridas e que atitudes sejam tomadas quando necessário. Os outros parâmetros não citados aqui apresentaram valores

dentro dos padrões, sendo um ponto positivo, entretanto, é de suma importância que se mantenha uma constante vigilância para que o rio Pardo continue atendendo a classificação proposta pelo Planos de Recursos Hídricos da bacia do Rio Itapemirim.

Conclusão

O Rio Pardo é um corpo d'água de suma importância para sua região e também para toda bacia do Itapemirim, sendo muito importante a preservação da qualidade de água. Em sua maioria os parâmetros se apresentaram dentro das classes estabelecidas pela Conama 357/2005, mas deve se manter uma atenção pois há indicadores que acabaram extrapolando os valores propostos para o enquadramento. Desta forma, se torna necessário alertar a comunidade ibatibense sobre o mau uso do curso d'água, pois o lançamento excessivo de efluentes sem o devido tratamento pode prejudicar a autodepuração do rio.

O acompanhamento permanente dos parâmetros de qualidade de água do rio Pardo é indispensável para que medidas como ações de preventivas contra a degradação desse corpo d'água que se faz tão importante para uma região que é mantida principalmente pela agricultura. Sendo assim esse monitoramento pode ser expandido para outros parâmetros que são muito prejudiciais à vida aquática como os agrotóxicos e os metais pesados.

A preservação do rio Pardo deve ser feita em conjunto entre a sociedade civil, o poder público e todos aqueles que dependem do rio e são responsáveis pela gestão dos recursos hídricos da região.

Agradecimentos

A Deus, em primeiro lugar, que nos sustentou durante toda caminhada, a nossa orientadora Lorena Ferrari Secchin pelas correções e incentivos, aos nossos pais que sempre nos apoiaram e deram suporte até aqui, as nossas professoras Marisleide Garcia de Souza e Eunice Porto Camara que por meio de seus ensinamentos nos permitiram concluir esse trabalho, e ao Instituto Federal do Espírito Santo pela disponibilidade dos laboratórios para a realização do trabalho, principalmente a Coordenadoria de Laboratórios do Campus Ibatiba.

Referências

BRANDÃO, F. D. e col. **Definição do Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim**. Agência Estadual de Recursos Hídricos, 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mar. 2005.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água**/Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013.

BRASIL. (1997) Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. Publicada no D.O.U de 26/02/2013.

LEAL, R. V. de O. **Controle de qualidade microbiológico da água potável para o consumo humano: uma revisão bibliográfica**. Revista Movimenta ISSN:1984-4298. 2021; 14(3):953-967.

MACHADO, E.S.; KNAPIK, H.G.; BITENCOURT, C.C.A..**Considerações sobre o processo de enquadramento de corpos de água**.Eng Sanit Ambient | v.24 n.2 | mar/abr 2019 | 261-269.

Portaria gm/ms nº 888, de 4 de maio de 2021. Publicado em: 07/05/2021 | Edição: 85 | Seção: 1 |Página: 127.Órgão: Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro Disponível em:www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562

SOUSA ET AL. **Análise físico-química e microbiológica da água do rio Grajaú, na cidade de Grajaú - MA.** Ciência e Natura, vol. 38, núm. 3, setembro-diciembre, 2016, pp. 1615-1625. Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

ANÁLISE DOS PARÂMETROS SENTINELAS DA QUALIDADE DA ÁGUA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE IBATIBA-ES, BRASIL

Nicolý Eduarda Galote Martins, Maria Eduarda de Souza Amorim, Alícia Gomes Afonso e Wallisson da Silva Freitas.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
nicolygalote106@gmail.com; ms4199863@gmail.com; aliciagafonsostudy@gmail.com; wallissonfreitas@yahoo.com.br.

Resumo

A qualidade da água é vital para a vida e essencial para o bem-estar e desenvolvimento social. Portanto, o tratamento rigoroso da água do abastecimento público é crucial para prevenir doenças, necessitando de avaliações constantes para sua potabilização. Para isso, o Ministério da Saúde estabelece padrões de qualidade para garantir a potabilidade da água para o consumo, definindo parâmetros físicos, químicos e biológicos básicos para monitorar a qualidade da água. Objetiva-se com o presente estudo avaliar a água da rede de distribuição do abastecimento público do município de Ibatiba, Espírito Santo, a fim de verificar sua qualidade nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021 e 2022, com base em dados secundários dos indicadores sentinelas: cloro residual livre, turbidez, pH e coliformes totais/*Escherichia Coli*. A pesquisa é de cunho descritivo respaldada em informações de um banco de dados aberto. Para análise de dados, o software Excel é empregado na construção dos gráficos.

Palavras-chave: Abastecimento. Consumo. Qualidade. Parâmetros. Sentinelas.

Introdução

A água é um recurso natural indispensável e essencial para a manutenção da vida. Para o desenvolvimento de uma sociedade, tanto no aspecto qualidade de vida quanto no socioeconômico, é importante manter a água em boa qualidade (ANA, 2022).

Entretanto, encontrar este recurso em seus níveis ideais de potabilidade, tem sido um desafio, visto que os efeitos da urbanização, atividades agrícolas e industriais são cada vez mais pronunciadas, o que afeta diretamente a disponibilidade e a qualidade hídrica (MANOCCHIO et al. 2020)

Segundo Bouguerra (2006): “É notória a intrínseca relação entre a utilização de água para o consumo doméstico em quantidade e qualidade deficientes e a potencialidade de ocorrência de diversas doenças de transmissão hídrica”, o que torna o acesso às redes de abastecimento de água um elemento de grande relevância na saúde dos indivíduos

A água de abastecimento público pode ser um veículo de doenças e agravos à saúde humana, portanto, é necessário um tratamento eficiente e constantes avaliações da sua qualidade (SILVA, 2016). De acordo com Silva (2017), a água tratada é destinada ao consumo humano, sendo necessário passar por diversos processos para a sua devida potabilização.

O Ministério da Saúde exige, pela Portaria nº 888/21, um conjunto de medidas necessárias para que a água tratada destinada ao abastecimento público atenda aos padrões de potabilidade para o consumo, no que diz respeito às características físicas, químicas e biológicas da água (SILVA, 2020).

Segundo Brasil (2016), os parâmetros básicos foram determinados de acordo com a literatura consolidada sobre os indicadores da qualidade microbiológica da água para consumo humano, sendo eles: cloro residual livre, coliformes totais/*Escherichia coli*, pH e turbidez, sendo definidos devido à sua importância como indicadores da qualidade da água para consumo humano.

Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho analisar a água do sistema da rede de distribuição de água potável do município de Ibatiba, Espírito Santo, para verificar sua qualidade, realizando o levantamento dos indicadores básicos.

Material e Métodos

O estudo trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa que envolve uma análise de dados secundários de qualidade da água potável sendo baseado em dados secundários oriundos de amostras de água coletadas pelos profissionais da vigilância em saúde, na rede de distribuição de água do município.

A pesquisa foi realizada no município brasileiro de Ibatiba, situado na microrregião ao Sul do estado do Espírito Santo. Com 240,278 km² de território, atualmente, conta com uma população de 26.762 habitantes (IBGE, 2021).

Segundo IBGE (2021), o município apresenta 53,6% de domicílios com esgotamento sanitário adequado e internações devido a diarreia de 5,1 para cada 1.000 habitantes. Apenas 45,96% da população total do município tem acesso aos serviços de abastecimento de água, sendo a média estadual de 81,32% e, do país, 83,71% (SNIS, 2022).

Os dados dos parâmetros de interesse foram obtidos em banco de dados aberto no site www.gov.br, mais especificamente no link <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sisagua-vigilancia-parametros-basicos1>, no recurso referente às análises de água dos parâmetros básicos nos anos de 2018 a 2022.

Os resultados obtidos com a presente pesquisa, referentes a análises de dados dos parâmetros sentinelas da qualidade da água, foram organizados quantitativamente no software Excel por meio de tabelas e gráficos, a fim de possibilitar uma comparação com a portaria de potabilidade de consolidação nº 888/2021.

O valor máximo permitido (V.M.P), dos parâmetros, Cloro residual Livre, Coliformes totais/ *Eschechia Coli*, pH e turbidez, segundo a Portaria de consolidação MS nº 888 de 2021 estão mostrados na tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros de qualidade da água tratada segundo a Portaria N° 888 de 2021.

Parâmetros	Unidade	V.M.P
Cloro Residual Livre	Mg/l	0,2 - 2,0
Coliformes totais	-	Ausência / Presença em 100 ml
<i>Eschechia Coli</i>	-	Ausência / Presença em 100 ml
pH	-	6,0 - 9,0
Turbidez	UNT	5,0

Fonte: Portaria Consolidada 05/2017 (BRASIL,2017) e Portaria 888/2021 BRASIL,2021).

Resultados

Nos gráficos estão apresentados os resultados das análises de amostras em não conformidade do monitoramento da vigilância ambiental (VIGIAGUA) na rede de distribuição de água, para os parâmetros sentinelas: Cloro Residual Livre (CRL), coliformes totais e *Escherichia coli*, pH e turbidez nos anos de 2018 a 2022.

Em relação ao parâmetro Cloro Residual Livre (CRL), nos anos de 2019 a 2022, 68 amostras estavam acima do valor permitido e 11 abaixo (Figura 1), resultando em um total de 79 amostras que não atenderam a norma estabelecida pela Portaria N° 888/2021, que determina valores para Cloro residual Livre (CRL) entre a faixa de 0,2 e 2 mg/l.

O ano de 2021 apresentou o maior número de amostras em não conformidade, com valores acima do permitido. Segundo Oliveira et al. (2018), a alteração dos resultados pode significar falhas no tratamento da água destinada ao consumo humano.

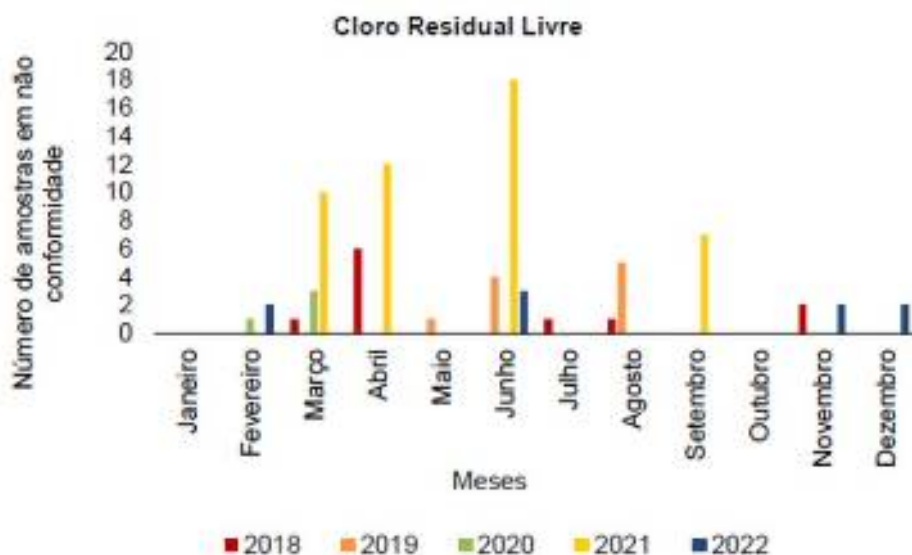
De acordo com Helbling e Vanbriesen (2007), a demanda de cloro pode ser um indicador substituto para a contaminação microbiana do sistema de distribuição de água, sua utilidade pode ser reforçada em locais do sistema de distribuição de água que mantêm um maior residual de cloro livre.

Segundo o estudo realizado por Carmo et al. (2008), valores abaixo do limite permitido pode ocasionar a maior proliferação dos coliformes, uma vez que o cloro residual livre é um desinfetante e tem a função de eliminar esses microrganismos para que não contaminem a água em que se encontram e, com a baixa concentração de cloro a desinfecção não acontece sendo um perigo para a saúde da população.

Segundo Moraes et al. (2016), o Cloro residual livre (CRL), em níveis elevados, pode gerar riscos à saúde da população, devido às suas ações oxidantes que podem causar alterações prejudiciais no organismo.

Assim como seu excesso em redes de distribuição pode ocasionar a corrosão das tubulações, que tem como fator a influência da distância no decaimento se deve às reações com compostos orgânicos presentes nas tubulações, portanto, quanto mais tempo a água passa em contato com a tubulação, maior será a concentração de cloro que irá reagir, assim corroendo as tubulações, sobrando assim uma baixa concentração de cloro residual livre (BARBOSA, 2021).

Figura 1 - Resultados das conformidades das amostras de água coletadas na rede de abastecimento público do município de Ibatiba, em relação ao parâmetro Cloro residual livre do programa Vigiaqua.



Fonte: Autores, 2023.

Em relação aos indicadores microbiológicos da água (Coliformes totais e *E.Coli*) expresso em NMP/ml, foram encontradas 8 amostras em não conformidade com a Portaria de Consolidação N° 888/2021 (Figura 4). De acordo com essa Portaria, a água potável deve apresentar ausência de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* em 100 mL de amostra (BRASIL, 2011).

Para que a água seja considerada potável do ponto de vista microbiológico, tem que estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal e não pode conter microorganismos patogênicos (BRASIL, 2016).

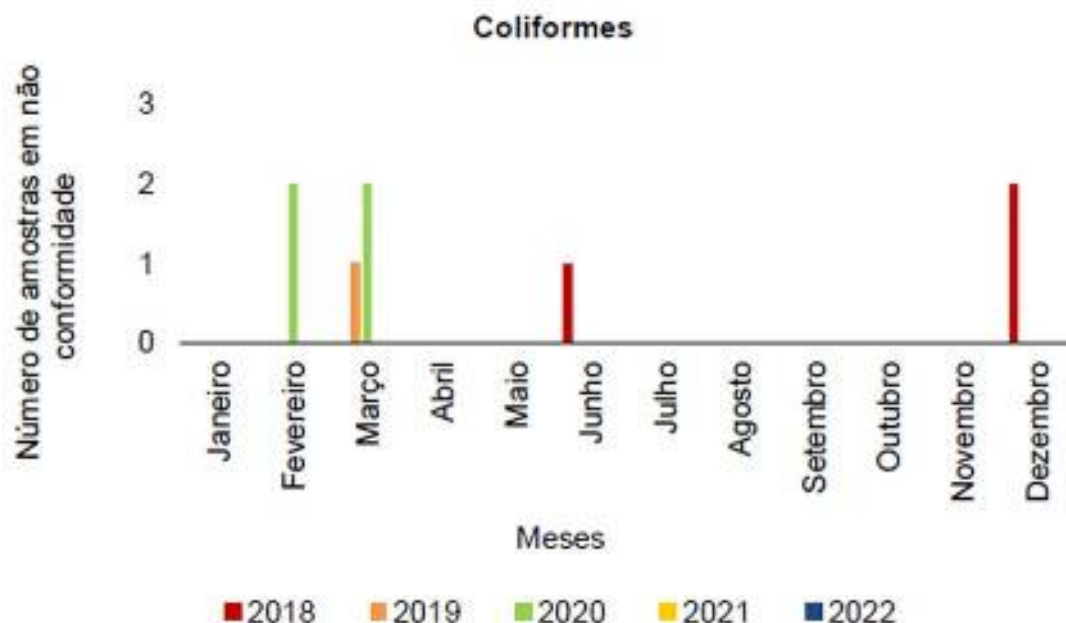
Devido a grande dificuldade de identificar os microorganismos patogênicos presentes na água, identificam-se preferencialmente as bactérias do grupo coliforme, que por serem habitantes normais do intestino humano, sua presença nas águas indica a presença de matéria fecal, sendo inadequado seu consumo sem tratamento Vanzella (2012).

Correspondente ao estudo no Ministério da Saúde (2006), pode-se analisar a existência de falhas no tratamento de água de Ibatiba que contribuíram para a alteração no parâmetro de Coliformes totais.

Ademais, Almeida et al. (2020) ressalta que a contaminação pode estar associada à má condição de higiene da tubulação e dos reservatórios (caixas d'água) onde ocorre o acondicionamento da água que alimenta o processo, pois esses reservatórios permanecem anos sem qualquer tipo de manutenção, criando condições favoráveis para a presença e sobrevivência de microrganismos patogênicos aos seres humanos.

Os setores públicos responsáveis pela gestão do Vigiaqua identificaram em seu monitoramento amostras com presença de *E. Coli*, devem solicitar esclarecimentos da prestadora responsável pelos sistemas de distribuição o mais rápido possível, mediante a ofício, e realizar uma nova coleta no local, depois das providências tomadas, se for necessário até mesmo solicitar que seja interrompido o abastecimento de água até solucionar o problema (BRASIL, 2021).

Figura 2 - Resultados das conformidades das amostras de água coletadas na rede de abastecimento público do município de Ibatiba, em relação ao parâmetro Coliformes Totais do programa Vígiagua.



Fonte: Autores, 2023.

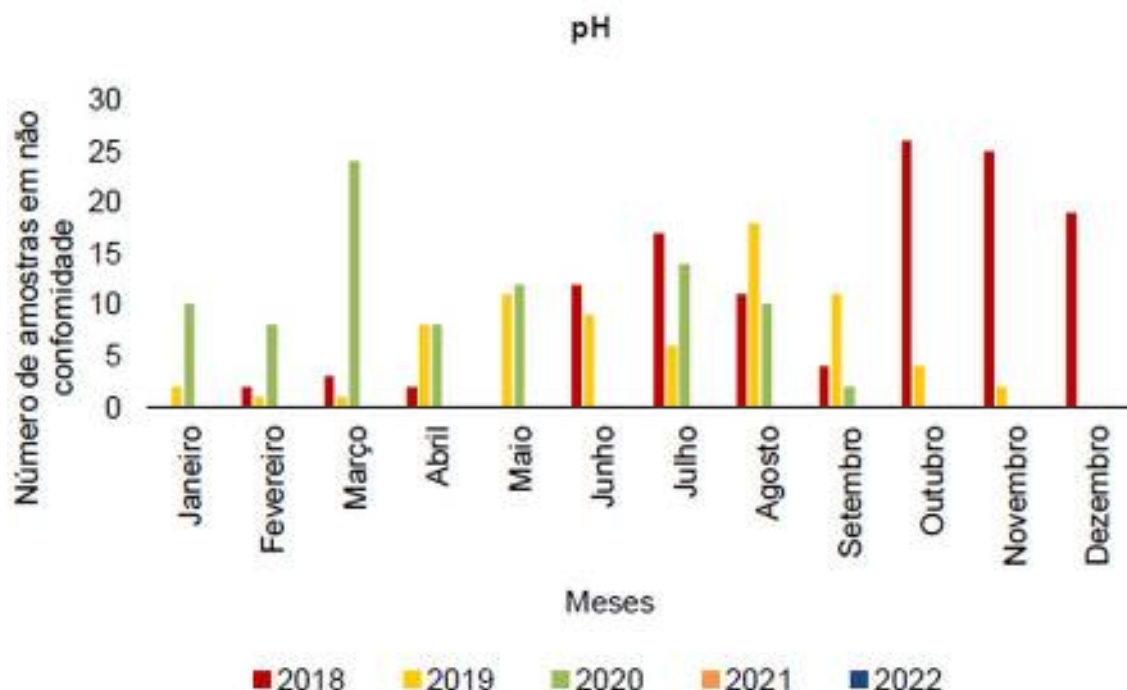
Para o parâmetro de pH, nos anos de 2018 a 2020 um número significativo de amostras não atendeu aos valores exigidos, sendo nenhuma amostra acima e 271 amostras abaixo do valor permitido pela Portaria N° 888 de 2021 (Figura 3), no qual estabelece o valor entre 6 a 9 de pH para classificar sua qualidade como boa para o consumo humano. Os anos de 2018 e 2020 tiveram o maior número de amostras em desconformidade.

O pH é diretamente influenciado pelas taxas de fotossíntese do ecossistema, pois quando esta se eleva, favorecida pelo enriquecimento da água por nitrogênio e fósforo, o pH da água tende a aumentar, ou seja, tornar-se mais alcalino em decorrência da diminuição das concentrações de gás carbônico na água (WETZEL, 2001).

Segundo Xavier et al. (2022), o valor do potencial hidrogeniônico (pH) influencia na dissipação das formas livres e ionizada de vários compostos químicos, contribuindo para um maior ou menor grau de grau de solubilidade das substâncias e na acidez e basicidade da água, sendo o pH abaixo de 6,0 classificado como ácido e corrosivo e acima de 9,5 como básica, contribuindo para precipitação de sais e incrustações.

A permanência desse parâmetro dentro dos limites da portaria é de suma importância para que não exista comprometimento da potabilidade e do consumo da água, pois possibilita detectar mudanças na qualidade da água natural e tratada. Além disso, quando o valor do pH está dentro dos limites aceitáveis (6-9), tal fator contribui com maior estabilidade de cloro na água (FREITAS et al, 2002), possuindo um importante papel nas estações de tratamento.

Figura 3 - Resultados das conformidades das amostras de água coletadas na rede de abastecimento público do município de Ibatiba, em relação ao parâmetro pH do programa Vigiagua.



Fonte: Autores, 2023.

Para o parâmetro Turbidez, expresso em Unidade Nefelométrica de Turbidez (UNT) com limite máximo em água potável de 5 UNT pela Portaria de Potabilidade e Consolidação nº 888/2021, é possível observar que no ano de 2019, 30 amostras evidenciaram resultados em não conformidade (Figura 4).

De acordo com Scuracchio (2010) a turbidez é uma característica da água que indica a presença de partículas suspensas de variados tamanhos, dependendo do grau de turbulência. Quanto maior a quantidade de sólidos dispersos no corpo hídrico, maiores os valores dos parâmetros turbidez, colorimetria e sólidos totais (TEIXEIRA e SENHORELO, 2000).

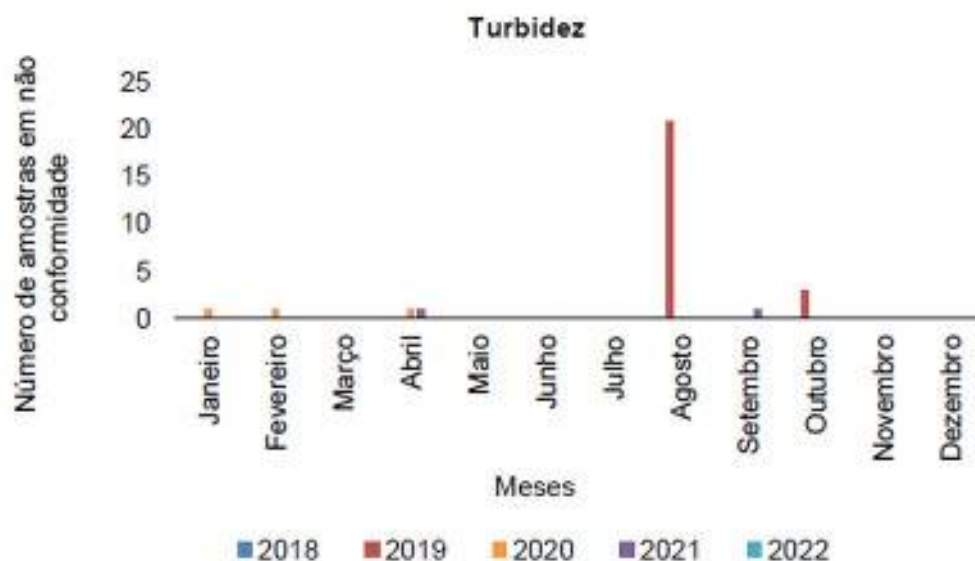
A presença de partículas suspensas na água provoca a dispersão e a absorção da luz, dando a água uma aparência turva, esteticamente indesejável e potencialmente perigosa, que pode ser causada por uma variedade de materiais como partículas inorgânicas e descarga de esgoto doméstico ou industrial (SCURACCHIO, 2010).

Segundo Gomes et al. (2012), a turbidez é utilizada como indicador potencial para doenças de veiculação hídrica, pois a presença de sólidos em suspensão, e consequentemente, de turbidez, modificam as condições de iluminação da água, influenciando na fotossíntese e no crescimento das plantas aquáticas e do plâncton, especialmente em água parada ou com baixa velocidade de escoamento, aumentando significativamente a chance de proliferação de microrganismos patogênicos.

Valores elevados de turbidez na água distribuída podem indicar ineficiência do tratamento ou o comprometimento do sistema de distribuição, por exemplo, devido a infiltrações na rede, formação de biofilmes ou intermitência do fornecimento de água (BRASIL, 2016).

Segundo Correia et al. (2008), para reduzir os níveis de turbidez, deve-se adotar os procedimentos sequenciais de coagulação, floculação, sedimentação e filtração no tratamento da água para abastecimento.

Figura 4 - Resultados das conformidades das amostras de água coletadas na rede de abastecimento público do município de Ibatiba, em relação ao parâmetro Turbidez do programa Vigiagua.



Fonte: Autores, 2023.

Conclusão

Em relação aos parâmetros analisados, foi constatado algumas amostras em não conformidade com a Portaria de Potabilidade e Consolidação nº 888/2021, requerendo assim, medidas para controlar e ajustar os parâmetros que não cumprem o enquadramento legal.

O estudo permitiu concluir que se tem dificuldades na manutenção de valores dentro dos padrões em relação aos parâmetros físico-químicos (CRL, pH e turbidez) e microbiológicos (Coliformes e E. Coli) que apresentaram várias amostras em não atendimento às exigências da legislação vigente.

Sabendo a importância da manutenção desses referidos parâmetros em valores adequados, pode se evidenciar a importância das ações do VIGIAGUA no monitoramento da qualidade da água da rede de abastecimento público, pois sua ação auxilia nesse processo.

Ressalta-se também, poucos estudos sobre a vigilância da qualidade da água destinada ao consumo humano, cogitando o desenvolvimento de mais estudos que contribuam com a supervisão da vigilância em saúde no município, onde se utilize uma abordagem que realça a importância da água potável para o bem-estar, reconhecendo que é necessárias medidas que visam o tratamento adequado do abastecimento de água até a educação sanitária.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores do Ifes Campus Ibatiba por nos orientarem durante todos esses anos de formação acadêmica, possibilitando a nossa inserção na pesquisa científica e comprometimento técnico.

Agradecemos, também ao nosso orientador Wallisson da Silva Freitas por ter paciência ao nos orientar na execução do projeto. Ademais, agradecemos a Fernanda Freitas Galote de Souza que indiretamente nos auxiliou nessa jornada tão importante para nossas vidas.

Agradecemos também aos familiares dos autores, familiares esses que participaram indiretamente na formação deste trabalho, auxiliando e participando de nossas vidas, os capacitando para a continuidade do trabalho e participação de atividades científicas fornecidas pela instituição em que artigo foi construído. Assim como os familiares, agradecemos ao Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba, pela instrução técnica e formação, assim como pela oferta de oportunidades que foram aproveitadas pelos autores.

Outrossim, agradecemos a professora Marisleide, que de início foi orientadora do trabalho, assim como professora, amiga e peça importante tanto para formação técnica quanto para vida das autoras,

uma vez que além de passar conhecimentos técnicos também ensinava sobre a vida, dificuldades, importância do trabalho em grupo e empatia e carinho com os próximos.

Referências

ALMEIDA, R. L et al. **Análise físico-química e microbiológica de reservatórios de água para abastecimento industrial**. Research, Society and Development, v. 9, n. 4, e07942795, SSN 2525-3409 2020.

AGRIZZI, D. V et al. **Qualidade da água de nascentes do Assentamento Paraíso**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v 23, n. 3 p 557-568, 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA – ANA. **Programa Nacional de Avaliação da Qualidade da Água**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/QualidadeAgua.aspx>. Acesso em: 12 de out de 2022.

BARBOSA, B. L. C. **Monitoramento da qualidade da água tratada estocada nos reservatórios do sistema de abastecimento de água do DMAE pela análise do decaimento do cloro residual**. Universidade Federal de Uberlândia Instituto de Química, Uberlândia - MG, 2021.

BOUGUERRA, M. L. **As batalhas da água**. Ed: Vozes p. 125-155, 2006.

BRASIL. Portaria de consolidação Nº 5, de 03 de outubro de 2017. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Ministério da Saúde. Brasília - DF

BRASIL. **Ministério da educação da saúde, Portaria GM/MS nº888 de 04 de maio de 2021, altera o anexo XX da Portaria de consolidação GM/S Nº 05 de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Acesso em: 11 de jul. 2022.

CORREIA, A., BARROS, E., SILVA, J., RAMALHO, J. (2008). **Análise da turbidez da água em diferentes estados de tratamento**. In: VIII ERMAC 8º ENCONTRO REGIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 8, 2008, Natal. Resumo das comunicações dos minicursos e do minissimpósio. São Carlos: SBMAC - Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional, p. 1 - 5. Disponível em: . Acesso em: 23 nov.. 2023.

FREITAS, V. P. S, et al. **Padrão físico químico da água de abastecimento público da região de Campinas**. P.8, 2002.

GALDINO, F. A. G. **Indicadores sentinelas para a formulação de um plano de amostragem de vigilância da qualidade da água de abastecimento de Campina Grande (PB)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed, 2017.

GOMES, A. S. P.; et al. **Estudo qualitativo da água no município de Picuí-PB, enfocando os parâmetros cor, turbidez e pH**. Revista Principia, v. 20, p. 38-46, 2012.

HELBLING, D. E.; VANBRIESEN, J. M. **Free chlorine demand and cell survival of microbial suspensions**. *Water Research, New York*, v. 41, n. 19, p. 4424-4434, 2007.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em:<<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 de out. 2022.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/ibatiba.html>. Acesso em: 18 de out. 2022.

MANOCCHIO, V. C; SILVA, A. C; GOMES; J. B. **Avaliação da qualidade hídrica de poços de abastecimento do município de Juína, MT-Brasil**. V.12, nº2, Mato Grosso - Juína, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Distrito Federal, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE COORDENAÇÃO-GERAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Ministério da Saúde, Brasília, 2006.

MORAIS, W. A., SALEH, B.B., ALVES, W. D. S., & AQUINO, D. S. **Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil**. Cadernos Saúde Coletiva, 24, 361-367, 2016.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos-SP**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Farmacêuticas Câmpus de Araraquara, Araraquara - SP, 2010.

SILVA, L. J; LOPES, L. G; AMARAL, A. A. **Qualidade da água de abastecimento público do município de Jaboticabal, SP**. Eng. Sanit Ambient, v.21 n.3, São Paulo, 2016.

SILVA, M. A. A; SILVA, T. L; SOUZA; J. T. L; MONTE, C. A; MOURA, H. L. **Qualidade Da Água Designada Ao Abastecimento Público De Rio Branco - Acre**. Biomedicina, Centro Universitário Uninorte, Acre, 2020.

SILVA, R. A. S; MAYARD, I. N. F; BARBOSA; A. Q; TOLLE, E. C; CAVALCANTE, E. B; MARQUES, N. M. **Aplicação de um Índice de Qualidade de Água para o sistema de abastecimento público**. Vol. 13, num. 10, 2017.

SNIS. **Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento**. Disponível em : “”. Acesso em: 23 de nov. de 2022.

TEIXEIRA, E. C., SENHORELO, A. P. (2000). **Avaliação de correlação entre turbidez e concentração de sólidos suspensos em bacias hidrográficas com uso e ocupação diferenciada**. Em: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental 27. Porto Alegre. Anais... São Paulo: AIDIS - Associação Interamericana de Engenharia Sanitária, 2000. p. 1 - 5. Disponível em: . Acesso em: 23 nov. 2023.

VANZELLA, D. M. **Avaliação da qualidade de águas de poços rasos ou comuns da cidade de Ariquemes, Rondônia, Brasil**, 2012.

WETZEL, R. G. Limnology. San Diego: Academic Press, 2001. 1006 p.

XAVIER, M. V. S.; et al. **Parâmetros de potabilidade da água para o consumo humano: uma revisão integrativa**. Research, Society and Development, v. 11, n. 1, p. e42511125118-e42511125118, 2022.

ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PARDO NA REGIÃO DE IBATIBA/ES

Anna Karollyna Toledo Alves Pereira, Ludmila Tomaz de Almeida e Remilson Figueiredo.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

annakarollynatoledo@outlook.com; ludmilatomaz5@gmail.com.

Resumo

A pesquisa em questão aborda a análise e comparação da qualidade da água em rios, com especial ênfase no rio Pardo e coleta de água no município de Ibatiba. A pesquisa visa avaliar os parâmetros físico-químicos e biológicos da água, buscando identificar possíveis impactos ambientais e fornecer subsídios para a gestão sustentável dos recursos hídricos. A metodologia incluiu coleta sistemática de amostras de água em diferentes pontos do rio Pardo, com análises laboratoriais. Os resultados revelaram variações nos níveis de pH, oxigênio dissolvido, turbidez e concentração de nutrientes, indicando diferentes graus de contaminação ao longo do rio. A presença de poluentes e a influência de atividades humanas na bacia hidrográfica do rio Pardo são apontadas como possíveis causas dessas discrepâncias. A pesquisa também realiza uma comparação entre os resultados obtidos no rio Pardo e padrões de qualidade estabelecidos pela CONAMA 357, permitindo avaliação de qual classe o rio se enquadra. As conclusões destacam a necessidade de medidas mitigadoras e políticas de preservação ambiental, visando a conservação e recuperação da qualidade da água nessa região específica.

Palavras-chave: Qualidade da água em rios. Rio Pardo. Parâmetros físico-químicos.

Introdução

Os ambientes aquáticos desempenham uma variedade de funções para os seres humanos, incluindo o fornecimento de água para uso público (em residências e indústrias), a geração de energia, a produção de alimentos, bem como oportunidades para lazer e entretenimento (ESTEVEZ, 1998; ALVES et al., 2008).

Contudo, a viabilidade de usos múltiplos dos recursos hídricos é influenciada por parâmetros físicos, químicos e biológicos que conferem à água certas características de qualidade exigidas por regulamentações. Nesse contexto, Buzelli e Cunha-Santino (2013) enfatizam que a preservação e reabilitação de ambientes degradados demandam planejamento e estratégias de gestão. Portanto, a avaliação e monitoramento ambiental mostram passos cruciais para assegurar uma gestão sustentável dos recursos hídricos.

No Brasil, o uso de índices de qualidade da água ganhou destaque na década de 1970, e desde então esses indicadores têm sido empregados por entidades ambientais, a comunidade científica e empresas de abastecimento de água para avaliar a qualidade ambiental (CARVALHO et al., 2011). A principal vantagem dos índices de qualidade da água reside na capacidade de caracterizar de maneira rápida e abrangente a qualidade da água de maneira fácil de compreender, tanto para o público em geral quanto para a esfera científica. Esses índices consideram diversos parâmetros relacionados às características físicas, químicas e biológicas da água (TOLEDO e NICOLELLA, 2002; ALMEIDA e SCHRWARZBOLD, 2003; CARVALHO et al., 2011).

Dessa forma, como observado por Silva Junior (2020), a plataforma QUAL-UFMG (VON SPERLING, 2014) se configura como uma ferramenta apropriada para a realização de provisões acerca da qualidade da água em rios. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo central apresentar uma modelagem de qualidade da água como um instrumento crucial para apoiar a gestão de bacias hidrográficas, valendo-se da plataforma de modelagem de qualidade da água QUAL-UFMG. No contexto da bacia do rio Pardo, foram realizadas comparações entre metodologias empregadas em outras bacias, analisando-se as condições, objetivos e resultados desta pesquisa em relação à qualidade da água. Desse modo, tornou-se possível uma análise das fontes de consumo e seus impactos no rio, tudo embasado nos

padrões seguidos para as categorias de classificação.

Material e Métodos

De acordo com Gil (2002), pesquisa bibliográfica entende-se sendo a leitura, a análise e a interpretação de um material. O início do estudo foi executado com a formação teórica sobre o tema, iniciando-se por uma pesquisa bibliográfica e análise preliminar sobre o tema: análise e qualidade da água do rio Pardo.

No conceito de Gil (2002) a pesquisa descritiva tem como finalidade apresentar as características de determinada população e suas variáveis. Essa ferramenta utiliza-se técnicas padronizadas para a coleta de dados, como por exemplo, questionário e a observação sistemática.

No trabalho desenvolvido será utilizada a pesquisa descritiva para diagnosticar e registrar como são realizadas as atividades na qualidade de água do rio Pardo com a finalidade de apresentar a coleta de dados e amostras para que seja possível fazer com que os discentes aprimorem conhecimentos sobre o rio que tem extrema importância sobre a região.

Segundo Gil (2007) a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplicar alguma forma de análise estatística. Para que sejam fornecidos dados mais precisos e específicos sobre a qualidade da água do rio Pardo, onde serão produzidos gráficos mostrando em qual área o rio sofre mais impactos negativos ou positivos.

Caracterização Da Bacia Hidrográfica Do Rio Itapemirim

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,2017), a bacia hidrográfica do Rio Itapemirim está localizada na região sul do Estado do Espírito Santo e atende a uma população estimada em 522.932 habitantes. As nascentes localizam-se na região do Parque Nacional do Caparaó e na Serra de São Domingos, próximas à divisa dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais. (IBGE,2017). Possui uma área de drenagem em torno de 6.181km² e abrange 17 municípios: Alegre, Atílio Vivacqua, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Conceição de Castelo, Ibitirama, Irupi, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire e Venda Nova do Imigrante em sua totalidade, e parcialmente os municípios de Ibatiba, Iúna, Muqui, Itapemirim, Marataízes, Presidente Kennedy e Vargem Alta, além de uma pequena porção do município mineiro de Lajinha.

Rio Pardo

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo é um importante afluente do rio Itapemirim, principal curso d'água da porção Sul do estado do Espírito Santo. A área de drenagem da bacia hidrográfica do rio Pardo é aproximadamente 611 km², distribuída por partes dos municípios capixabas de Ibatiba, Irupi, Iúna e Muniz Freire e Lajinha. Nos municípios de Ibatiba, Irupi e Iúna encontram-se os núcleos urbanos que detém maior contribuição no lançamento de efluentes no rio Pardo.

Caracterização da bacia hidrográfica do rio Pardo

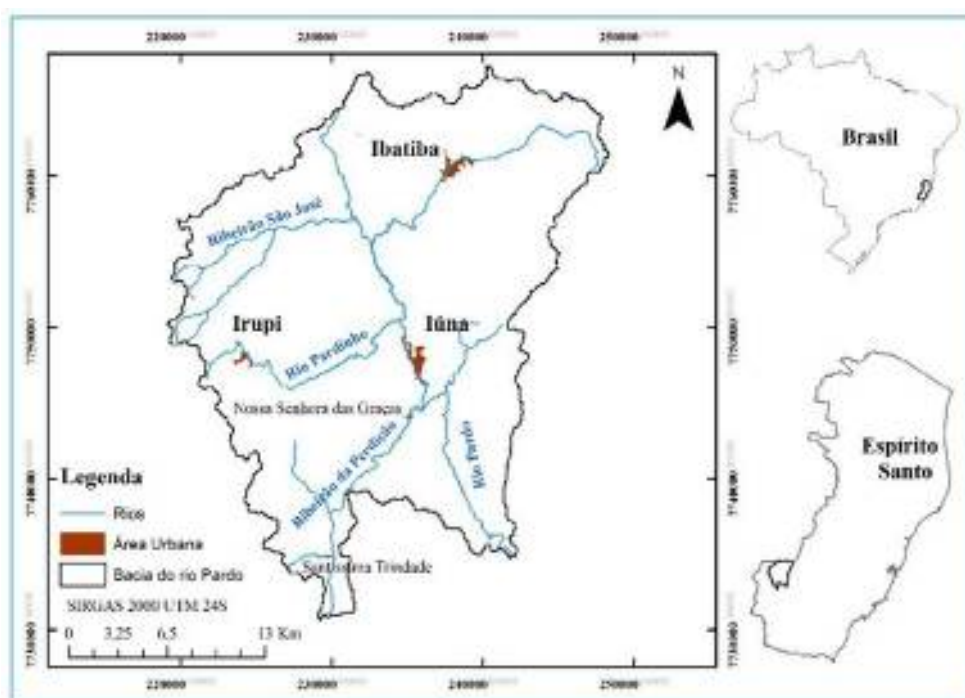
A cabeceira da bacia hidrográfica do rio Pardo é a montante da estação fluviométrica Iúna, que registra a vazão ocorrente no rio (20° 21 '08 '' S, 41° 31' 58" W). A área de contribuição da bacia do Rio Pardo do presente estudo está localizada nos estados do Espírito Santo (ES) e de Minas Gerais (MG), Região Sudeste do Brasil, abrangendo os municípios de Irupi, Iúna e Ibatiba, no ES e uma pequena parte no município de Lajinha, em MG. A vazão média de longa 8 durações é de 7,65m³ /s e seu comprimento total é de 55 km, desde sua nascente até sua foz, localizada no município de Muniz Freire (ES), desaguardo no rio Norte.

Os principais afluentes do rio Pardo são: Ribeirão São José, Ribeirão São José do Sauí, Ribeirão Vista Alegre, córrego da Neblina e córrego do Perdido. A bacia hidrográfica do Pardo margeia o Parque Nacional do Caparaó a oeste.

É uma importante área de preservação do bioma Mata Atlântica é um importante divisor de bacias, onde as nascentes contribuem para o rio Itapapoana, rio Doce e rio Itapemirim, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.

O Rio Pardo, por não ter perfis de vazão e de concentração de parâmetros OD e DBO_{5,20} para os corpos d'água da bacia do rio Pardo (não passaram pelo processo de enquadramento) são considerados como classe 2, conforme Resolução CONAMA nº 357. De acordo com Rocha (2018) e na Bacia do rio Pardo, não há estações de tratamento de esgoto em operação, que se relacionam diretamente com a qualidade da água. O despejo de resíduos de forma incorreta, levará o rio a ter uma classificação de acordo com seus parâmetros. O rio Pardo é o principal afluente que recebe a descarga total da vida urbana, o rio Pardinho, que recebe esgoto do centro da cidade de Irupi e o Córrego Perdição, que recebe esgoto dos municípios de Santíssima Trindade e Nossa Senhora das Graças. O rio Pardo é um receptor direto do esgoto produzido nos centros urbanos de Ibatiba e Iúna. Na sequência, são apresentadas considerações gerais dos municípios do estado do Espírito Santo que compõem a bacia do rio Pardo, extraídas de relatórios do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2011).

Figura 1 – Localização da bacia do rio Pardo.



Fonte: Eng Sanit Ambient v, 2023.

Caracterização dos municípios que dispõe a bacia hidrográfica do rio Pardo

O município de Ibatiba, situado na região sudoeste do estado do Espírito Santo, é composto de distrito (sede), dois povoados Santa Clara e Criciúma e de 28 comunidades rurais (INCAPER, 2011). Localiza-se em região de montanhas e sua cobertura vegetal é composta por resquícios da Mata Atlântica (6% de 9 cobertura remanescente), devastada em função da implantação da lavoura cafeeira. (INCAPER, 2011).

Já o município de Irupi está situado na região sul do estado do Espírito Santo, microrregião Caparaó. O município de Irupi possui um distrito (sede) situado na bacia do rio Pardo. A principal formação florestal original é a Floresta Estacional Semi decidual, presente apenas em pequenos fragmentos do território e praticamente inexistente nas proximidades da área urbana (CESAN, 2012).

Dentre esse percurso podemos destacar o município de Iúna situado na região sul do estado do Espírito Santo, na região do Caparaó. O município de Iúna é composto por cinco distritos, dos quais três estão situados na bacia do rio Pardo. Iúna(sede), Santíssima Trindade e Nossa Senhora das Graças. No município há em torno de 30% de remanescentes da Mata Atlântica, espalhados por todas as comunidades, sendo a Floresta Ombrófila Densa a principal vegetação nativa (INCAPER, 2011).

Por fim, o município de Muniz Freire, que apesar de compor a bacia hidrográfica do rio Pardo não

possui seu distrito(sede) situado ali. O relevo da região varia de fortemente ondulado a montanhoso, com mais de 75% de suas terras com declividade acima de 45%. Por fazer parte da região de Mata Atlântica, ainda é possível encontrar remanescentes dessa vegetação, diversas nascentes, muitos córregos e cachoeiras. O rio Pardo é o principal corpo d'água da porção do município de Muniz Freire e Lajinha contida na bacia do rio Pardo (INCAPER, 2011).

Qualidade De Água Do Rio

A análise da qualidade de água do rio Pardo será feita através de uma coleta da água, que serão examinadas no laboratório do IFES, Campus Ibatiba onde serão realizados testes dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, que são eles: pH, cor, turbidez, alcalinidade e etc.

A Figura 1 mostra no mapa os pontos onde serão coletadas as águas dos rios para que sejam analisadas, sendo eles os pontos 1, 2 e 3 que se localizam dentro do município de Ibatiba ponto 1 antes da cidade, ponto 2 no centro da cidade e ponto 3 após a cidade.

Figura 2 - Pontos de coleta para análise da água do rio



Fonte: Google Earth, modificado pelas autoras, 2023.

Resultados

Alguns resultados obtidos a partir desta pesquisa podem ser resumidos da seguinte forma:

A pesquisa indica que existem variações notáveis nos parâmetros físico-químicos da água no rio Pardo. Observe-se claramente variações nos níveis de pH, no teor de oxigênio presente e na turbidez. A heterogeneidade observada na qualidade da água é indicativa de uma forte influência dos fatores ambientais e das atividades humanas. Adicionalmente à análise realizada foi percebido um desequilíbrio nos níveis dos componentes nutricionais. Tanto o esgoto domiciliar quanto os agrotóxicos que indicam possíveis fontes de contaminação.

A concentração máxima estimada para a DBO foi 17,46 mg·L⁻¹, com concentração mínima de OD de 6,24 mg·L⁻¹. Ainda que as concentrações de OD atendam ao padrão de qualidade estabelecido para cursos d'água Classe 2 (5 mg·L⁻¹), as concentrações de DBO apresentaram valores superiores ao padrão de qualidade (5 mg·L⁻¹) entre o trecho em que ocorre a disposição final dos esgotos de Ibatiba. É relevante o registro de que a confrontação com os parâmetros fixados para cursos d'água Classe 2 foi conduzida em função do enquadramento estabelecido para o rio Pardo no trecho.

A pesquisa realizou uma comparação entre os resultados obtidos na análise da água do rio Pardo e os padrões de qualidade estabelecidos pela CONAMA 357. Essa comparação permite avaliar se a qualidade da água atende aos requisitos ambientais estabelecidos. Se a água não atender a esses padrões, isso pode indicar a necessidade de ações corretivas e políticas de preservação ambiental.

Discussão

Variações notáveis nos parâmetros físico-químicos demonstraram a importância dos resultados desta pesquisa para entender a qualidade da água no rio Pardo. Os diferentes níveis de pH, oxigênio dissolvido e turbidez revelam a complexidade da relação entre fatores ambientais, atividades humanas e a saúde do rio.

Identificar o esgoto doméstico e os agrotóxicos como potenciais fontes contaminantes enfatiza a importância de uma estratégia integrada visando compreender e solucionar as consequências ambientais decorrentes das atividades humanas no ecossistema aquático.

É possível identificar, por meio da análise detalhada dos parâmetros DBO e OD, uma situação alarmante com relação à concentração da primeira variável, que excede os padrões qualitativos definidos. Mesmo com as concentrações adequadas do parâmetro OD para corpos d'água classe 2, a discrepância notada entre ambos os indicadores aponta regiões específicas requerendo cuidados adicionais. Principalmente na área em questão da disposição final dos efluentes sanitários vindos do município de Ibatiba.

Comparar os resultados obtidos com as normas definidas pela CONAMA 357 é fundamental para obter uma visão abrangente sobre a conformidade ambiental. É urgente tomar medidas corretivas e implementar políticas para preservar o meio ambiente, uma vez que os padrões não estão sendo seguidos. Há importantes questionamentos acerca da gestão sustentável da bacia hidrográfica do rio Pardo, destacando-se também a relevância das estratégias eficazes para diminuição dos níveis de poluição e melhoria considerável na qualidade das águas.

Os dados obtidos nessa investigação são essenciais para embasar um debate mais amplo acerca da preservação dos recursos hídricos. Esses resultados enfatizam que é primordial tomar medidas imediatas juntamente com políticas efetivas em longo prazo para assegurar que o rio Pardo mantenha sua capacidade ecossistêmica íntegra.

Conclusão

O estudo em questão trouxe uma análise ampla das alterações nos parâmetros de qualidade da água do rio Pardo. Os dados examinados mostram que existem diversas oscilações nos parâmetros ligados às atividades humanas, destacando a importância da verificação dos padrões de qualidade definidos pela CONAMA 357 para o rio Pardo.

Os fatores ambientais e as ações humanas exercem uma forte influência na qualidade da água, sendo essa heterogeneidade observada como resultado. Uma análise mostrou que há um desequilíbrio nos níveis dos componentes nutricionais, indicando presença de esgoto domiciliar e agrotóxicos como fonte de contaminação.

A qualidade da água enfrenta desafios evidentes com base nos resultados específicos obtidos. Por exemplo, foi estimada uma concentração máxima de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e uma concentração mínima registrada para o Oxigênio Dissolvido (OD). Essas questões são mostradas mais pronunciadas entre os esgotos descartados por Ibatiba e na área 40. Os níveis adequados das concentrações de OD são cumpridos conforme a regulação dos cursos de água classe 2, porém há uma superação dos limites estabelecidos pelas altas quantidades da substância DBO.

É evidenciado pelas descobertas o quão crucial é agir imediatamente para corrigir problemas na qualidade da água, bem como promover políticas efetivas sobre proteção ambiental. Compreender em detalhes as influências humanas e ambientais no rio Pardo é essencial para garantir a proteção do seu ecossistema e seguir os padrões de qualidade determinados.

Referências

AGERH. **Diagnóstico e Prognóstico das Condições de Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim**. Espírito Santo: FAPES, 2018.

AGERH; CBHRI. **Definição do enquadramento e plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Itapemirim**: Relatório da etapa C Plano de ações. Espírito Santo: FAPES, 2019.

ANA_AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS). **Implementação do Enquadramento em Bacias Hidrográficas no Brasil**. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH. Arquitetura Computacional e Sistêmica. Brasília: ANA, 2009. 150 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 15 de junho de 2005**.

BRASIL. Resolução nº357 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes**. Brasília: MMA, 2005.

BUZELLI, G. M.; CUNHA-SANTINO, M. B. (2013). **Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP)**.

CALMON, A. P. S; SOUZA, J. C; REIS, J. A. T; MENDONÇA, A. S. F. **Subsídios para o Enquadramento dos Cursos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim Considerando Aportes de Esgotos Sanitários**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.19, n. 1, p. 255-270. Jan/Mar 2014.

CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento. **Programa de Monitoramento Ambiental de Obras de Saneamento da CESAN**. Vitória: CESAN, 2012.

COSTA, D.A; ASSUMPÇÃO, R.S.F.V; AZEVEDO, J.P.S; SANTOS, M.A. **Dos instrumentos de gestão de recursos hídricos – o Enquadramento – como ferramenta para reabilitação de rios**. Rio de Janeiro: SAÚDE DEBATE, v. 43, n. especial, p. 35- 50. Dez 2019.

CUNHA, D.G.F.; CALIJURI, M.D.C. **Análise probabilística de ocorrência de incompatibilidade da qualidade da água como enquadramento legal de sistemas aquáticos – estudo de caso do rio Pariquera-Açu (SP)**. São Carlos (SP), Brasil: EngSanitAmbient, v. 15, n.4, p. 337-346. out/dez 2010.

CUNHA, Maristela Casé Costa et al. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE RIOS E RESERVATÓRIOS INSERIDOS NO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO (PISF)**.

ECOPLAN-LUME. **Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos Santo Antônio**. Belo Horizonte: ECOPLAN/LUME, 2010. 99 p. 19.

ESPÍRITO SANTO. Lei n.10.179, de 18 de março de 2014. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES e dá outras providências**. Novo Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba(PEDEAG 3): 2015-2030. Vitória: SEAG, 2015.

ESTEVES, F. A. (1998). **Fundamentos de Limnologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência.FIA,R.etal. (2009).Estadotróficodaáguanabaciahidrográficada Lagoa Mirim, RS, Brasil.

GASTALDINI, M. C. C.; OPPA, L. F. **Análise de Alternativas de Enquadramento do Rio Vacacaí Mirim Utilizando Modelo Matemático de Qualidade da Água**. Santa Maria. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 1, p. 17-17. Jan/mar 2011.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural - PROATER 2011 – 2013 – Iúna**. Planejamento e programação de ações. Vitória: Incaper, 2011.

IAT. O Instituto Água e Terra – IAT, **Monitoramento-da-Qualidade-das-Águas**. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Monitoramento-da-Qualidadedas-Aguas>.

PINEDA, M. D.; SCHÄFER, A. (1987). **Adequação de critérios e métodos de avaliação da qualidade de águas superficiais baseada no estudo ecológico do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil**. Ciência e Cultura

Poton, I. S. B., Reis, J. A. T. dos ., Almeida, K. N., Rodrigues, M. B., Mendonça, A. S. F., & Silva, F. das G. B. da .. (2023). **Simulação da qualidade da água do rio Pardo com incorporação de análise de incerteza**. Engenharia Sanitaria E Ambiental, 28, e20220157.

REIS, G.B; ABREU, V.O; FRAGA, M.S; TOZI, T; SILVA, D. D. **Proposta de enquadramento de corpos hídricos em classes de uso na bacia hidrográfica do Rio Santo Antônio (MG)**. Nativa, Sinop, v. 7, n. 2, p. 189-196, mar/abr. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO, AQUICULTURA E PESCA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO(SEAG). Informações obtidas por meio de ofício enviado a instituição.2017.

SMITH, W.S; SILVA, F.L.; BIAGIONI, R.C. **Desassoreamento de rios: quando o poder público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência**. Ambient. soc. [online]. vol.22, 2019.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte**: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2005.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.4ª Edição, Editora UFMG, 2014.

ATIVIDADES RECREATIVAS PARA O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE)

Cintia Rodrigues da Silva, Maria Eduarda de Assis Silveira, Tamires Oliveira Nogueira, Luiz Santiago Souza do Nascimento de Lacerda, Keytt Dayane Pirovani Furtado e Lorena Ferrari Secchin.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
cintiaroriques1625@gmail.com; massissilveira@gmail.com; tamires.oliveira200504@gmail.com;
luiz.lacerda@ifes.edu.br; keytt.furtado@ifes.edu.br; lorena.secchin@ifes.edu.br.

Resumo

Esse artigo é produto de uma ação de extensão que envolve aplicação de atividades recreativas para o AEE (Atendimento Educacional Especializado), conduzida por alunos orientados no Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba. Essa ação foi realizada na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) localizado na cidade de Ibatiba/ES, durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2023. O lúdico no AEE é de suma importância e não deve ser visto apenas como uma brincadeira, mas deve ser compreendido e direcionado como um momento de aprendizagem (RIBEIRO; ANDRÉ, 2018). Desse modo, o objetivo deste trabalho foi Implementar ações de melhoria na aprendizagem educacional de crianças matriculados no AEE por meio de atividades lúdicas e conhecer como essas diferentes atividades podem influenciar no conhecimento e aprendizagem dos alunos. É visível a importância do uso de ações lúdicas na educação de crianças portadores de deficiência, pois as atividades lúdicas são um verdadeiro eixo para o desenvolvimento desses alunos. Diante disso, a execução das atividades se deu por meio de materiais criativos que despertaram a atenção dos alunos. De um modo geral, através da ação realizada, percebeu-se que as crianças mesmo com suas limitações apresentaram grande interesse em cada atividade realizada, se envolveram e se dedicaram para realizá-las.

Palavras-chave: AEE. Lúdico. Atividades Recreativas.

Introdução

O histórico das pessoas portadoras de alguma necessidade específica é marcado pelo estigma de incapacidade, preconceito e também por um processo de exclusão e abandono nos ambientes escolares. Foi observando essa realidade que algumas famílias se organizaram e buscaram soluções para incluir seus filhos dentro da sociedade, formando as primeiras associações com o olhar voltado para a luta dos direitos e inclusão das pessoas com necessidades específicas (CASTRO, 2015). Nesse contexto, nasce a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais- APAE, no Rio de Janeiro, que logo se espalhou por outros estados do Brasil. Segundo Baldan (2018) “a APAE é uma sociedade civil, filantrópica, de caráter cultural, educacional e assistencial. Essa Associação tem como objetivo disponibilizar um espaço adequado e acessível àqueles que necessitam, e promover além da inclusão na sociedade, o acesso ao conhecimento para elevar sua liberdade moral e intelectual (BALDAN, 2018).

A partir desse cenário, surge também a ideia de inclusão, entendida como “uma perspectiva de incluir todos sem levar em consideração as suas condições físicas” (LUCIO, 2021). Nessa lógica de educação inclusiva, a política educacional brasileira institui um Atendimento Educacional Especializado (AEE), que prevê a educação inclusiva em nosso país (BRASIL, 2008). De acordo com o Artigo 1º da Resolução nº 4/2009, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) é “ofertado em salas de recursos multifuncionais ou em centros de Atendimento Educacional Especializado da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos”. O AEE foi criado com o intuito de atender aos alunos com necessidades específicas, e tem como função buscar recursos pedagógicos que facilitem o acesso, participação e formação desses educandos, de modo que as estratégias de inclusão favoreçam o desenvolvimento de ensino/aprendizagem (ROCHA et al, 2021).

Sendo assim, torna-se visível a importância do uso de ações lúdicas na educação de crianças, jovens e adultos com deficiência, pois essas atividades são um eixo para o desenvolvimento desses alunos. Logo, torna-se importante exemplificar algumas atividades recreativas que utilizam o lúdico para a educação da criança com alguma necessidade específica, a oficina “Ensino lúdico na perspectiva do desenvolvimento da criança”, é um projeto voltado para o AEE, realizado por Sandra Cristina Motta Bortolotti no município de Petrópolis. Este projeto foi desenvolvido com crianças da educação infantil no

Centro de Referência de Educação Inclusiva, para promover a elas oportunidades de se divertir e brincar usando situações diferentes ou do próprio cotidiano, chamados de “Cantos de Atividades Diversificadas”, sua proposta é trabalhar com brincadeiras pedagógicas com o objetivo de fazer com que as crianças tenham diversas experiências para aumentar suas capacidades e saberes através da ludicidade que serve como complemento no processo de aprendizagem e desenvolvimento. Diante disso, o lúdico no AEE é de suma importância e não deve ser visto apenas como uma brincadeira, mas deve ser compreendido e direcionado como um momento de aprendizagem (RIBEIRO; ANDRÉ, 2018). Mas, apesar de serem ótimos recursos pedagógicos e excelentes opções na área educacional, há vários desafios que afetam a concretização dessas atividades recreativas.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi Implementar ações de melhoria na aprendizagem educacional de crianças matriculados no AEE, e compreender como essas diferentes atividades podem influenciar no conhecimento e aprendizagem dos alunos.

Metodologia

Esse projeto é resultado de uma ação de extensão conduzida por alunos orientados no Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba e realizada na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) em Ibatiba/ES. As atividades foram realizadas com 17 alunos matriculados nas escolas do município e que recebem nas salas da associação o atendimento educacional especializado (AEE). Essa ação foi realizada para duas turmas diferentes, Turma 1 e Turma 2, que são separadas pelo critério de idade, a Turma 1 é composta por crianças na faixa etária de 5 a 9 anos, já a Turma 2 crianças de 10 a 12 anos. As atividades foram executadas somente um dia por semana tendo início às 07:00h e com duração de uma hora para cada atividade, as atividades se alternavam a cada semana entre a Turma 1 e a Turma 2.

A primeira semana foi destinada à apresentação do projeto e da equipe executora, para mostrar os objetivos das ações propostas a pedagoga da APAE. As semanas seguintes foram destinadas para a execução das atividades lúdicas de ensino e aprendizagem para os alunos, a cada semana uma atividade diferente com métodos de ensino lúdico e recreativo foi desenvolvida.

As atividades realizadas foram:

Pintura livre em papel: Essa foi a primeira atividade realizada com as turmas, e para a apresentação da equipe executora, aplicou-se uma dinâmica interativa com plaquinhas de emojis (Figura 1) com o objetivo de conhecer cada aluno e fazer com que eles se sentissem à vontade. O contato com as tintas, as cores, permitiram às crianças possibilidades de estimular seu lado criativo, auxiliou na coordenação motora e na percepção que as cores sendo misturadas podem formar outras cores, dando a eles novas descobertas. A pintura foi realizada dentro da sala em uma tela produzida com papelão e folha A4 (Figura 2), se utilizou também tinta guache de várias cores e pincéis. Não teve regras específicas, pois o intuito foi deixar a imaginação dos alunos fluírem para se expressarem em sua pintura. Essa pintura também incluiu uma pintura coletiva em tela com os alunos da Turma 2, para comemorar o dia da árvore.

Figura 1 - Plaquinhas de emojis



Fonte: Os autores

Figura 2 - Tela para pintura.



Fonte: Os autores

Peixinho geométrico: Essa atividade foi executada nas duas turmas com os seguintes materiais: papelão, tesoura, canetinha preta e massinhas de modelar de várias cores. Foi realizado um desenho de um peixe sobre o papelão, e dentro de cada escama do peixe um formato geométrico

diferente (Figura 3), para a associação de qual cor da massinha seria usada naquele local. Em outro papelão foi feito um guia da atividade, no qual foram desenhadas as formas geométricas referidas a cada escama, e ao lado foi colocada a cor da massinha que vai representar cada figura geométrica. Antes da atividade ser realizada apresentamos a eles algumas formas geométricas confeccionadas e coladas em palitos (Figura 4), depois disso, os alunos preencheram o desenho observando as cores e formas, o que contribuiu para ampliar suas habilidades cognitivas como o foco, atenção e memória.

Figura 3 - Peixinho geométrico



Fonte: Os autores

Figura 4 - Plaquinhas de formas geométricas



Fonte: Os autores

Hora do contato: A terceira atividade executada foi uma brincadeira que colocou os sentidos em ação e auxiliou na descoberta de texturas. A introdução da atividade se deu por meio de um painel sensorial com nove mãozinhas (Figura 5), cada uma com diferentes texturas para que os alunos pudessem tocar, logo após, iniciamos a atividade na qual eram oferecidos a eles várias texturas e formatos de papéis coloridos e picados, onde seriam colados nas letras iniciais de seus respectivos nomes, proporcionando maior desenvolvimento sensorial, além de reforçar o contato com as letras. Os materiais utilizados: cola branca, letras correspondente a inicial dos nome dos alunos, para as texturas: papel seda, EVA ondulado, EVA com brilho, papel crepom, ou qualquer outro material de fácil acesso, para o painel: cola quente, EVA, diversos tipos de materiais diferentes como, feijão, algodão, papel camurça, macarrão, arroz, pururuca.

Figura 5 - Painel sensorial.



Fonte: Os autores

Contação de história: Nesta quarta atividade foi realizada a leitura da história dos Três porquinhos, narrativa pequena e bem conhecida. A contação de história, foi feita por meio de uma apresentação e as crianças participaram efetivamente da história realizando a imitação dos personagens e auxiliando a narrativa, segurando imagens sobre a história (Figura 6): árvores, o lobo, a mamãe com os filhotes, cada porquinho e as casinhas dos personagens, também com uma máscara de porquinho (Figura 7) para se caracterizar e se envolver na narrativa, depois eles receberam uma

atividade de colorir e relacionar a história mencionada. Materiais necessários: tesoura, cola, durex, papelão, figuras, elementos e personagens presentes na história.

Figura 6 - Elementos da história.



Fonte: Os autores

Figura 7 - Máscaras de porquinho.



Fonte: Os autores

Durante a execução de todas essas atividades lúdicas, observamos como foi o desempenho, aprendizagem e a participação de cada aluno, considerando as suas necessidades específicas. A partir dessa observação realizamos um relatório parcial para registrar o desempenho e resultados alcançados pelos alunos em cada ação desenvolvida, será relatado os acontecimentos importantes durante a aplicação de cada atividade bem como o envolvimento da turma em determinadas atividades.

Resultados e discussão

Na Tabela 1, observa-se as informações referentes a aplicação da primeira atividade, a pintura livre em tela realizada na Turma 1 e Turma 2. Já na Tabela 2, podem ser verificadas as informações sobre a atividade do peixinho geométrico aplicada nas duas turmas. A tabela 3, mostra os dados referentes à terceira atividade executada, a Atividade Sensorial. Por fim, na tabela 4 são encontrados as informações sobre a Contação de história, a última atividade realizada com as turmas. Abaixo de cada tabela encontram-se os respectivos resultados alcançados e a discussão referente às atividades realizadas.

Tabela 1 - Pintura livre em papel

Data	Turma	Quantidade de alunos
30/08	Turma 1	5
21/09	Turma 2	8

Fonte: os autores

No dia 30 de agosto, foi o primeiro contato diretamente com as crianças. Aplicou-se a atividade de Pintura livre e a interação de todos os alunos da Turma 1 foi um sucesso, eles demonstraram interesse, bom comportamento e ficaram entretidos com a atividade além de explorarem a criação de novas cores junto com a pintura (Figura 7). Já no dia 21 de setembro, realizou-se essa mesma atividade com a Turma 2 (Figura 8), mas com aplicação de um exercício extra em função do dia da árvore, desse modo, em uma tela produziu-se uma árvore usando as mãos das crianças (Figura 9). Neste dia, mesmo com a sala cheia, foi possível atrair a atenção de todos, eram alunos maiores e que responderam bem às nossas orientações, assim foi possível obter um resultado final significativo.

Figura 7 - Pintura livre, Turma 1.



Fonte: Os autores

Figura 8 - Pintura livre, Turma 2



Fonte: Os autores

Figura 9 - Árvore coletiva



Fonte: Os autores

Tabela 2 - Peixinho Geométrico

Data	Turma	Quantidade de alunos
13/09	Turma 1	8
05/10	Turma 2	9

Fonte: os autores

A atividade do Peixinho Geométrico foi aplicada dia 13 de setembro com a Turma 1 (Figura 10), e apesar de ser com as mesmas crianças do dia inicial, esse dia foi mais desafiador, a sala estava com uma quantidade maior de alunos e por isso ficamos um pouco sobrecarregadas. A atenção que tivemos que dar a essas crianças redobrou, elas demandaram um pouco mais de auxílio e apresentaram um comportamento bem agitado, por isso o desenvolvimento da tarefa não ocorreu da forma esperada. Diante disso, foi possível compreender que para essa turma, as atividades mais elaboradas e que exigiam mais técnica, não conseguiram despertar a atenção e a interação total desses alunos. Para a Turma 2, a tarefa do Peixinho Geométrico foi aplicada no dia 10 de outubro (Figura 11), nesta turma composta de alunos maiores a atividade obteve melhor desempenho, no qual todas as crianças conseguiram de forma fácil compreender e realizá-la, e a maioria dos alunos ficaram focados enquanto realizavam a atividade proposta, um determinado aluno, que ainda não havia ido em nenhuma das aulas anteriores, participou desta, se comunicava e mostrava conhecimentos complexo sobre o assunto abordado.

Figura 10 - Peixinho geométrico, Turma 1.



Fonte: Os autores

Figura 11 - Peixinho geométrico, Turma 2.



Fonte: Os autores

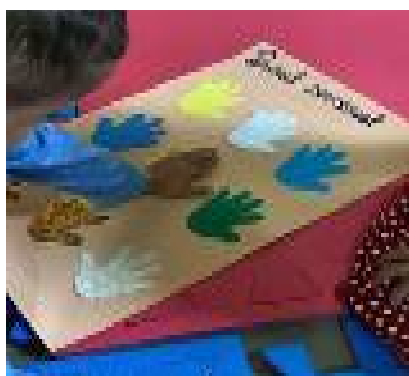
Tabela 3 - Atividade sensorial

Data	Turma	Quantidade de alunos
27/09	Turma 1	4
26/10	Turma 2	5

Fonte: os autores

No dia 27 de setembro, foi realizada a Atividade Sensorial, a Turma 1 estava com poucos alunos presentes, portanto, conseguiu-se atender mais as particularidades de cada criança, dando-lhe atenção individualmente, e desta forma a realização da atividade teve bons resultados (Figura 13). As crianças ao tocarem nas texturas do painel tiveram diferentes tipos de reações, mas nenhum dos alunos apresentou resistência aos tipos de materiais apresentados (Figura 12). No dia 26 de outubro, a Atividade Sensorial foi aplicada na Turma 2, as crianças puderam explorar o painel sensorial e sentir as diferentes texturas (Figura 14). Por meio disso, observou-se que a maioria das crianças não conseguiram passar a mão em determinadas texturas mais ásperas ou volumosas, preferindo as texturas mais lisas e macias. Após explorarem o painel sensorial, realizaram o exercício de colagem, com papéis coloridos e picados com densidades variadas (Figura 15). Essa atividade teve um resultado muito bom com a turma, todos os alunos se dedicaram para realizá-la e até mesmo alunos que possuem dificuldades de permanecerem dentro da sala, foram até o fim, houve um entrosamento total com a atividade, pois eles se identificaram com o tipo e a cor do material que foi utilizado na produção da atividade.

Figura 12 - Painel Sensorial, Turma 1.



Fonte: os autores

Figura 13 - Colagem de papéis, Turma 1.



Fonte: os autores

Figura 14 - Painel Sensorial, Turma 2.



Fonte: os autores

Figura 15 - Colagem de papéis, Turma 2.



Fonte: os autores

Tabela 4 - Contação de história

Data	Turma	Quantidade de alunos
18/10	Turma 1	7
31/10	Aluno 1	1

Fonte: os autores

A atividade do dia 18 de outubro foi contação de história com tema “Os três porquinhos”. Inicialmente, houve conflito entre dois alunos, o que resultou em muito choro em um deles, essa contenda se deu por conta de assuntos externos a aula, depois, fizeram as pazes e tudo foi resolvido. Mesmo com alguns contratemplos, os alunos demonstraram grandes evoluções neste dia, interagiram bastante e demonstraram muito interesse em participar efetivamente da história com as plaquinhas de personagens (Figura 15) e durante a narração, eles também usaram máscaras de porquinhos e se divertiram bastante (Figura16). Essa seria a última atividade a ser realizada com a Turma 2 no dia 31 de outubro, porém as professoras das salas de AEE testaram positivo para Covid, e assim os alunos foram dispensados das aulas da semana. Por isso, a atividade final foi efetuada com um único aluno que não fazia parte do AEE, sendo executado com algumas adaptações devido a quantidade de aluno na sala, logo após, foi aplicada a tarefa de colorir e relacionar a imagem com a história contada (Figura 18), ao término o discente relatou que a tarefa prática estava muito fácil e que gostava de atividades mais difíceis, mas o retorno da própria criança sobre a aula foi muito positivo e se mostrou muito empolgado com a atividade realizada..

Figura 15 - Participação na história, Turma 1.



Fonte: os autores

Figura 16 - Realização de atividades.



Fonte: os autores

Figura 17 - Participação na história.



Fonte: os autores

Figura 18 - Realização de atividades.



Fonte: os autores

Conclusão

De um modo geral, através da ação realizada, observou-se que as crianças, mesmo com suas limitações, apresentaram grande interesse em cada atividade realizada, se mostrando envolvidos e se dedicando para realizá-las. Diante disso, torna-se notório a necessidade de executar periodicamente metodologias lúdicas na instituição, pois o retorno que os próprios alunos deram à equipe executora sobre cada atividade realizada reforça essa importância. Sob essa lógica, vale a pena salientar que as turmas apresentaram comportamentos completamente diferentes durante os dias de aplicação das tarefas, a cada semana a metodologia utilizada tinha que se modificar, para atender as necessidades dos alunos. As atividades foram elaboradas para permitir que os discentes, de forma lúdica, participassem efetivamente das propostas, e com essa proposta os resultados alcançados foram positivos, além de ter proporcionado aos participantes divertimento e liberdade de expressão. Sendo assim, os resultados superaram as expectativas existentes no início do projeto.

Agradecimentos

Agradecemos, primeiramente, ao nosso Deus que nos deu discernimento, sabedoria e habilidades para fazer o nosso melhor para as crianças que atendemos. Aos colaboradores da APAE de Ibatiba que nos recebeu de braços abertos e fez com que fosse possível realizar este projeto e termos essa tão rica experiência. Ao Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba pelo grande aprendizado e preparo na construção desse projeto, ao nosso orientador Me. Luiz Santiago Souza Nascimento de Lacerda e as nossas coorientadoras Keytt Dayane Pirovani Furtado e Lorena Ferrari Secchin pelas orientações no decorrer de todo o processo.

Referências

BALDAN, B.A; GOMES, G.F.M. **A importância das APAE's na inclusão da pessoa com deficiência intelectual**. Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Faculdades Integradas de Ourinhos. Paraná, 2018. Disponível em: https://cic.unifio.edu.br/anaisCIC/anais2018/pdf/02_07.pdf. Acesso em: 8 maio.2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Institui o Atendimento Educacional Especializado, 2008. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman & view= download & alias=428-diretrizes-publicacao & Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192). Acesso em: 15 jun.2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf. Acesso em: 12 jun.2023.

CASTRO, F.M.;. **O papel da Apae frente à inclusão de estudantes com deficiência na rede pública de ensino em Carinhanha-BA**. Monografia (Curso Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar)- Departamento de Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano – PED/IP – UnB/UAB. Brasília, 2015. 47 p. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/15423/1/2015_FatimaMariaDeCastro_tcc.pdf. Acesso em: 20 abr.2023.

RIBEIRO, A.L.; ANDRÉ, B. **O lúdico como estratégia para a aprendizagem de crianças com deficiências no Atendimento Educacional Especializado**. Universidade Federal do Espírito Santo(UFES), Vitória-ES, 2018.

ROCHA, A.L.; ALMEIDA, F.C.; SANTOS, M.Z.; SILVA, N.N.R.; VIEIRA, T.L.S. **EDUCAÇÃO ESPECIAL: Desafios encontrados no ambiente escolar**. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) Centro Universitário UNA , Betim, p. 1-29, 202. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14465/1/Monografia_Desafios%20AEE. Acesso em: 25.maio.2023.

AUTONOMIA ATRAVÉS DA CULINÁRIA

Aletuzia Ferreira Ambrosio, Ana Luísa Dias Vitorino, Ariane Vieira Batista da Silva, Daniela Amorim de Oliveira, Júnia Mattedi Leite, Keytt Dayane Pirovani Furtado, Lorena Ferrari Secchin e Luiz Santiago Souza do Nascimento de Lacerda.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
aletuziaambrosio@hotmail.com; analuisadivasvitorino22@gmail.com; arianeebatista@gmail.com;
danielaoliveira1204@gmail.com; juniamattedi100@gmail.com; keytt.furtado@ifes.edu.br; lorena.secchin@ifes.edu.br;
luiz.lacerda@ifes.edu.br.

Resumo

A seguinte ação, tem como objetivo auxiliar os usuários da associação Pestalozzi de Ibatiba, que desenvolve atendimento especializado nas áreas de educação, saúde e assistência social direcionado, a instituição atende cerca de 55 pessoas, sendo jovens, adultos e idosos com deficiência intelectual e/ou múltipla e transtorno global do desenvolvimento. O projeto visa levar inclusão aos atendidos na busca por autoconfiança, aprendizado e autoestima através da culinária. Foram realizadas 5 receitas ao longo do projeto (cupcake, pão de queijo de forminha, brigadeiro cru, sanduíche natural de frango e salada tropical) junto da aula de higiene pessoal e educação alimentar, para que os alunos entendessem a importância das receitas que preparavam. Cada receita foi escolhida para que todos os atendidos pudessem realizá-las sem dificuldades e até reproduzi-las em casa, por isso nenhum ingrediente ou utensílio que pudesse levar algum risco foi utilizado. Todos os usuários da Pestalozzi participantes do projeto conseguiram realizar com êxito as receitas propostas, demonstrando grande satisfação em cada etapa concluída. Foram observados a evolução dos alunos na assimilação de determinados ingredientes com as figuras do livro de receitas que foi confeccionado e a evolução ao contabilizar quantidade e proporção de ingredientes que foram aprimorando com as receitas realizadas, o que consequentemente trouxe uma segurança que não tinham ao iniciar o projeto, expondo a satisfação por estarem em contato com o local que em casa não era permitida, a cozinha, e o desejo de reproduzir as receitas para suas famílias.

Palavras-chave: Autonomia. Culinária. Educação inclusiva.

Introdução

O Brasil possui atualmente cerca de 18,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência, podendo ser físicas ou mentais (IBGE, 2023). E devido à falta de oportunidades, formação adequada e qualificação, muitas dessas pessoas vivem em situação de extrema pobreza, sem acesso a trabalho e renda, pois muitas delas não são consideradas capazes de exercer uma profissão regulamentada.

Estima-se que o Brasil, com seus quase 215 milhões de habitantes, possua cerca de 2 milhões de autistas. Apenas em 1993 esta síndrome foi adicionada à Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial da Saúde. Outros 270 mil brasileiros têm Trissomia 21. De acordo com a Constituição Brasileira Federal de 1988, o Estado deve garantir todos os direitos aos portadores de deficiência, caracterizados por ações de políticas públicas, culturais, sociais e pedagógicas, mantendo atendimento específico e de qualidade.

Com isto, visto que no projeto foram realizadas algumas receitas, foi importante realizar um estudo sobre a Educação Alimentar e Nutricional (EAN), principalmente pelo fato de que o público-alvo do projeto poderia ter alguma restrição alimentar. Sobre a EAN, o Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2012), diz que ela é uma esfera que engloba conhecimentos e práticas constantes, com o objetivo de incentivar práticas autônomas e que dê ao indivíduo a liberdade de optar por hábitos alimentares mais saudáveis. A EAN também deve levar em consideração as “etapas do sistema alimentar e as interações e significados que compõem o comportamento alimentar” (BRASIL, 2012). Assim, a educação alimentar não se refere apenas às práticas alimentares, ela está relacionada também ao conjunto de atividades que antecedem ao consumo do alimento, bem como ao significado que ele possui para a pessoa, pois os hábitos alimentares estão intimamente ligados às experiências e sentimentos que foram associados ao longo da vida.

Ramos, Santos e Reis (2013) também mencionam o papel fundamental da escola na promoção de hábitos alimentares mais saudáveis, pois, como já mencionado, a prática alimentar é algo que sofre influência do meio em que o sujeito vive, da família, cultura local e também das peculiaridades individuais.

Além de boa parte das refeições serem feitas na escola, o que permite conhecer e experimentar novos alimentos, contribuindo para uma alimentação mais equilibrada.

Hirakawa et al (2017), em uma intervenção realizada com crianças de 4 a 6 anos da educação infantil que possuíam algum tipo de deficiência, nos mostra que a culinária contribuiu nas relações com os outros colegas, facilitando a cooperação, participação e união com a escola, família e outras crianças de diferentes faixas etárias, elas também demonstraram ter melhoras nos aspectos motores, cognitivos, e em sua autonomia.

Estes mesmos autores também discorrem sobre a reabilitação, que é um processo que compreende modificar a vida de uma PcD, sendo ela física, mental ou social, trazendo autonomia, e a tornando mais independente nos desempenhos de suas atividades, bem como trazer inclusão social perante a sociedade.

Já Mestrinho (2016), em um estudo de caso que realizou com uma criança portadora de Trissomia 21, com o objetivo de descobrir se a culinária poderia contribuir no processo de desenvolvimento da autonomia e em aprendizagens básicas de português e matemática, e ainda ser uma atividade motivadora, percebeu que a criança apresentou uma evolução bastante significativa, tendo inclusive, progredido em áreas como concentração, socialização e cooperação. No que se refere à autonomia, este aluno começou a manusear talheres que antes não eram de sua preferência e também “Passou a conseguir preparar uma refeição simples como uma sandes e um sumo natural” (MESTRINHO, 2016).

Além disso, quando desenvolvemos uma atividade na cozinha, seja lavar uma louça ou preparar um simples alimento, podemos aperfeiçoar ou adquirir novas habilidades em decorrência da prática, o que nos traz inúmeros benefícios, dentre eles: a higiene, pois precisamos lavar os alimentos antes do preparo, como as frutas e as verduras; habilidade com utensílios, na hora de utilizar um talher, uma faca para cortar ou tampar uma vasilha; noções de matemática, já que em algumas receitas precisamos de utilizar uma medida e quantidade exata; conceitos que podem ser essenciais para a alfabetização, como noção de espaço, tamanho e forma, que são fundamentais para o entendimento das letras e sílabas; e o principal, organizar e planejar tais atividades, seja para organizar os ingredientes, o passo a passo, separar os materiais que serão utilizados, ou mesmo organizar o espaço em que a receita será preparada (ORTEGA, 2020).

Sabendo destes dados, procurou-se a Associação Pestalozzi de Ibatiba, Espírito Santo, com o presente projeto, Autonomia através da culinária, onde as principais metas tem sido oferecer aprendizado e autonomia para pessoas com deficiência através da culinária, pois um pouco mais de independência na cozinha pode aumentar a autoestima, a autoconfiança e alegria, por tornarem-se mais livres na escolha do que será preparado na cozinha de casa, desenvolvendo suas habilidades individuais de forma flexível e os possibilitando fazer novas escolhas. A referida instituição atende pessoas com necessidades específicas entre 12 e 50 anos, que em sua maioria, vem de família carente e em situação de vulnerabilidade social, assim, a Pestalozzi, uma associação sem fins lucrativos, oferece atendimento especializado e realiza atividades que contribuem para o desenvolvimento das capacidades dessas pessoas, bem como uma alimentação equilibrada (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Diante do exposto e na tentativa de facilitar o processo de desenvolvimento da autonomia de pessoas com deficiência (PcD), o projeto buscou evidenciar o quanto a culinária pode contribuir neste processo através de práticas culinárias. Desta forma, foram preparadas receitas simples possibilitando a participação de todos, sem o uso de altas temperaturas e faca de corte, onde os alunos aprenderam e participaram de todas as etapas de uma cozinha, desde a de higiene das mãos, dos alimentos, o preparo das receitas e por fim, a degustação. Promovendo assim a socialização e o desenvolvimento do gosto pela culinária, a percepção da importância da higiene e interpretação com os colegas.

O projeto teve início em 29 de setembro de 2023 e foi concluído em 17 de novembro de 2023. Dentro deste período, buscou-se trabalhar a importância da higiene dos alimentos, das mãos e dos objetos, sobre os cuidados necessários no preparo das receitas. Na parte comportamental, buscou-se que os usuários se apropriassem de uma melhor socialização com pessoas que não são presentes no comum do seu dia a dia, e também uma melhoria nas interações com seus colegas, por meio de compartilhamentos e divisões de tarefas para produzir as receitas. Contudo o projeto autonomia através da culinária, procurou proporcionar um desenvolvimento maior na autonomia dos usuários da Pestalozzi, para que a partir da aplicação, consigam realizar suas próprias escolhas na hora de se alimentar, em relação às capacidades cognitivas, buscamos gerar um estímulo ao raciocínio, imaginação e coordenação motora.

Metodologia

O projeto teve início com a compra dos materiais para a confecção dos aventais (Figura 1) que foram utilizados no decorrer do projeto, eles foram distribuídos para os usuários e recolhidos ao final de cada receita. Na semana seguinte foi confeccionado um livro de receitas (Figura 2), elaborado com imagens para representar os ingredientes e a quantidade de ingredientes necessários para cada receita, na mesma semana, foi realizada a coleta dos ingredientes para a primeira receita, os ingredientes das demais receitas

foram coletados de acordo com a receita que iria ser executada na semana.

Dando continuidade ao projeto, ele foi realizado no refeitório da Associação Pestalozzi, onde primeiramente foi apresentado aos associados e toda equipe a proposta do projeto e o que seria realizado nas semanas seguintes. O objetivo do presente projeto foi a elaboração de receitas práticas e rápidas com os alunos, onde eles estão aprendendo a ter mais autonomia no seu dia a dia.

Em todas as aulas, antes de começarmos as receitas, sempre estamos trabalhando com os alunos a importância da higienização pessoal e dos alimentos, e em seguida começamos a ensinar as receitas, onde todo o local está sendo higienizado antes mesmo do preparo da receita do dia. Em seguida, ressaltamos a importância da higiene pessoal, no qual solicitamos sempre antes de iniciarmos a receita do dia, que os alunos façam uma fila separados de um a um, onde a docente da associação encaminha ao banheiro para higienização das mãos e orienta-os a levarem a mãos com água e sabão líquido, secar as mãos, e distribuímos as toucas, aventais e luvas para iniciarmos a receita. Foram separados os ingredientes da receita, de acordo como foi executada, bem como foram separados os utensílios, explicando o cuidado ao utilizar e manusear os objetos, haja vista que podem ocasionar acidente. Sempre executamos primeiramente a receita, explicando o passo a passo, depois, separamos os alunos em duas equipes, para que eles mesmo executem a receita.

Durante a produção das receitas, está sendo observado que os alunos estão aprendendo conceitos matemáticos, uma vez que estamos mostrando as medidas necessárias em cada receita, também está sendo desenvolvido interação e diálogo entre os colegas e orientadores. Estamos abordando outros conceitos, como: os sentidos, a socialização, e a desenvolver a psicomotricidade e entre outras.

Tabela 1: receitas preparadas ao longo do projeto

Dia da execução	Receita produzida
06/10/2023	Cupcake
20/10/2023	Pão de queijo de forminha
27/10/2023	Brigadeiro cru
10/11/2023	Sanduíche Natural de Frango
17/11/2023	Salada tropical

Fonte: as autoras

Abaixo também temos as imagens feitas na execução de cada receita, a Figura 3 mostra um dos usuários mexendo a massa do cupcake, momento em que cada um deles teve a oportunidade de acrescentar os ingredientes e misturar. Antes da receita, realizaram duas filas e seguiram até o banheiro para a higienização das mãos, após isso colocaram as toucas, aventais e, quando necessário, as luvas. Após uma demonstração de como a receita seria feita, os atendidos foram separados em dois grupos com seis pessoas cada, e assim, cada um deles foi orientado pelas executoras do projeto. Quando os cupcakes ficaram prontos, eles foram distribuídos entre os usuários e eles puderam enfeitar com granulado e chocolate.

Para fazer o pão de queijo (Figura 4), o brigadeiro cru (Figura 5) e a salada tropical (Figura 7), foi seguido os mesmos passos, os usuários realizavam a higienização das mãos, colocavam toucas, aventais e luvas, para receberem uma explicação e em seguida, realizar com o auxílio das executoras. Por essas receitas serem um pouco mais difíceis, envolverem vários ingredientes e muitas etapas, optou-se por ter esse momento antes do desenvolvimento, apenas no dia em que foi realizado o sanduíche natural (Figura 6), que os usuários já começaram montando sozinhos os lanches, sob supervisão das executoras.

Para a realização do projeto, foram utilizados alguns eletrodomésticos como: máquina de cupcake, liquidificador, balança e batedeira; foram manuseados utensílios como colher de pau, copos e colheres medidores, tigelas, pegador de salada, faca de plástico para o corte dos alimentos, talheres e pratos de plástico para servir, assadeiras, e outros materiais necessários.

Como o local de aplicação era pequeno, as executoras do projeto já levaram algumas coisas prontas, como por exemplo, as verduras e legumes eram higienizadas, cortadas e separadas um dia antes. Para o sanduíche natural, o frango já estava cozido, temperado e desfiado, sendo entregue aos alunos apenas a quantidade necessária para montar o lanche individual. Os ingredientes foram adquiridos pelo patrocínio do Supermercado Gomes & Freitas e pelas pessoas físicas Lucas Siqueira Herbst e Rosileine Moreira Pires.

Figura 1: avental utilizado



Fonte: as autoras

Figura 2: livro de receitas



Fonte: as autoras

Os aventais e livros de receitas foram utilizados durante o preparo de todas as receitas. Cada usuário recebeu o seu antes de iniciarmos para que pudessem acompanhar o modo de preparo e quais ingredientes eram utilizados naquela receita. Eram recolhidos ao final da receita e os aventais eram levados para lavar para o próximo dia de projeto. As luvas eram descartadas e em cada aula que seu uso era necessário, era entregue uma nova.

Figura 3: usuário mexendo a massa do cupcake



Fonte: as autoras

Figura 4: explicação do modo de preparo



Fonte: as autoras

Os usuários, após uma demonstração de como a receita seria feita, foram separados em grupos e orientados pelas executoras do projeto no decorrer da preparação. Todos tiveram a oportunidade de adicionar os ingredientes de acordo com a quantidade pedida na receita, de misturá-los para fazer a massa e em seguida, um a uma, despejaram uma colher na máquina de cupcake para assar.

Figura 5: usuários enrolando o brigadeiro cru



Fonte: as autoras

A quinta receita preparada foi um brigadeiro cru, em que os atendidos também puderam adicionar os ingredientes necessários e misturá-los. Quando a massa estava homogênea, eles receberam auxílio das executoras para pegar um pouco da massa com a colher e poder enrolar o brigadeiro.

Figura 6: usuários montando o sanduíche natural



Fonte: as autoras

Figura 7: ingredientes da salada tropical



Fonte: as autoras

Para o preparo do sanduíche natural e da salada tropical os atendidos receberam todos os ingredientes separados em copinhos e pratos. Os legumes e verduras já estavam higienizados e picados, apenas a alface e a azeitona foram entregues inteiras, para que eles pudessem rasgar a alface com a mão e picar a azeitona com uma faca de plástico que foi distribuída para todos. O frango utilizado no sanduíche natural também já estava cozido, temperado e desfiado. Como dito anteriormente, os usuários receberam os livros de receitas e foram acompanhando passo a passo para a montagem da receita.

Resultados e Discussão

Ao início do projeto, os usuários da Pestalozzi ficaram mais retraídos, não estabeleceram uma comunicação com as executoras mas também não demonstraram desinteresse pelo que estava sendo apresentado. E durante esta apresentação, eles começaram a se sentir mais confortáveis com a proposta do projeto e já se estabeleceu uma comunicação, tanto entre eles quanto com as executoras, e com isso, já foi possível notar que dois atendidos se mantiveram calados, sem demonstrar muitas emoções neste primeiro contato.

Assim como explicado na metodologia como se deu o passo a passo das receitas, nestes momentos todos os usuários se mantinham atentos, prestando atenção no que era feito, como e seguindo de acordo com o que estava no livro de receitas, os ingredientes e modo de preparo. Aqueles que não sabiam ler, foram se orientando pelas figuras que estavam no livro, como as xícaras, os ovos, os legumes e outros alimentos utilizados no preparo. Uma das atendidas, que não sabia ler, entendeu as figuras, soube dizer o que elas representavam e a estrutura da receita, dizendo o que eram os ingredientes e o que era o modo de preparo, mesclar texto com imagens permitiu uma melhor assimilação pelos atendidos. Outro ponto, é que nos momentos de conversa ou enquanto os usuários não realizavam nenhuma parte da receita, alguns ficavam lendo o que estava no livrinho de receitas e dizendo se gostava ou não daquele alimento, inclusive, eles relataram se consumiam aquele alimento em casa e como.

Importante destacar que dois atendidos que participaram do projeto não são verbais, um deles é surdo - mudo, mas se comunica por gestos e realiza leitura labial, o outro é autista e não fala. Mesmo com essas limitações, foi possível notar alguns gestos que eles realizaram durante a aplicação do projeto que expressavam um entusiasmo e interesse na atividade, por exemplo, enquanto era explicado como fazia a receita, este usuário imitava os movimentos de mexer a massa do cupcake e mesmo de comer, na hora que ele estava assando, e o outro, acompanhava os demais usuários e esboçava algumas reações de felicidade.

Como a Pestalozzi atende pessoas de diversas faixas etárias, um dos atendidos que participou do projeto tinha doze anos, e ele não apresentava muito entusiasmo pelo que estava sendo preparado, não realizava nenhuma pergunta e em alguns momentos, foi possível observar que ele não estava prestando atenção no que estava sendo apresentado, nem mesmo nos momentos em que os próprios atendidos iriam executar a receita. Cabe mencionar também, que ele não era frequente, não participou dos primeiros dias de projeto e em outros chegou atrasado.

Em outros momentos, também surgiram dúvidas sobre o preparo da receita que estava sendo preparada, e quando isso ocorreu, os atendidos realizaram as perguntas, sempre atentos ao que estava sendo dito e acompanhando o passo a passo. Houve momentos em que os próprios atendidos chamaram a atenção dos colegas para que eles prestassem atenção, e quando alguém tinha alguma dificuldade no preparo, eles se ajudavam mutuamente. Inclusive, uma das atendidas se mostrou bastante prestativa nesses momentos, ajudando sempre que podia e com grande interesse.

Ao longo da elaboração das receitas, assim como esperado, levando - se em consideração que são pessoas com deficiência (PcD), alguns usuários demonstraram dificuldades para misturar os ingredientes, segurar os utensílios e vasilhas; se mantiveram mais retraídos ao longo do projeto e não estabeleceram uma comunicação com os demais usuários nesses momentos, nem com as executoras do projeto, mas se mantiveram atentos às instruções que eram dadas e seguiram todas as etapas. Também aconteceu de alguns deles não gostarem de algum ingrediente específico ou do cheiro, como do polvilho, utilizado no pão de queijo de forminha ou do molho de mostarda utilizado para temperar a salada.

Devido ao tempo de aplicação do projeto, e levando-se em consideração que doze pessoas participaram, não foi possível contribuir significativamente com aqueles que apresentavam mais dificuldade motora, pois como toda etapa era feita no grupo, os usuários não tinham muito tempo para poder fazer aquele processo, como misturar os ingredientes, quebrar um ovo ou preparar o seu sanduíche. Vale mencionar que a idade pode ter influenciado nessas dificuldades, pois muitos usuários da instituição são adultos, e que provavelmente, não tiveram acesso quando jovens, às atividades que desenvolvessem sua coordenação motora fina. No decorrer do projeto também foi possível observar que alguns atendidos tinham mais facilidade na execução das receitas devido às atividades que já realizavam em casa com os pais, como ajudar na cozinha, assim, essas usuárias conseguiram realizar todas as etapas e não apresentaram

nenhuma dificuldade. Os usuários também ganharam mais confiança, pois manifestaram desejo em reproduzir a receita em casa.

Conclusão

Visando a contribuir para o avanço do conhecimento nessa área, o presente projeto apresentou o delineamento de um método educativo voltado para a promoção da inclusão de pessoas com necessidades educacionais específicas, e foi possível observar que a culinária contribuiu para as capacidades motoras dos atendidos, na socialização, na concentração e colaboração entre eles, pois demonstraram realizar um bom trabalho em equipe. O projeto não teve grandes resultados devido ao tempo de aplicação e por alguns usuários terem muitas limitações, mas isso não os impediu de participar na elaboração das receitas.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaríamos de agradecer ao supermercado Gomes & Freitas pela doação dos alimentos e materiais necessários para as receitas, e as pessoas físicas Lucas Siqueira Herbst, que também realizou doações de verduras, e a Rosileine Moreira Pires, que realizou a confecção dos aventais para o projeto, sem eles, seria inviável a realização do projeto. Também gostaríamos de agradecer a Pestalozzi, que abriu as portas para o projeto, nos oferecendo todo apoio possível na sua execução.

Referências

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em cinco de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 05 Jun 2023.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Associação Pestalozzi de Ibatiba. **Plano de trabalho para celebração de termo de colaboração para o ano de 2018**. 15 f. Centro de Atendimento Educacional Especializado REVIVER. Ibatiba, 2018.

GOMES, Irene. **Pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda**. 2023. Disponível em: [Pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda | Agência de Notícias \(ibge.gov.br\)](https://www.ibge.gov.br/noticias/10-beneficios-da-culinaria-terapeutica) . Acesso em 09 Nov 2023.

HIRAKAWA, Ana Paula Ribeiro; LIMA, Fernanda Pires de; TOMAZELLA, Karla Dias; OGAWA, Vivian Miwa. **“Reabilitando e cozinhando”**: Oficina culinária como recurso terapêutico para crianças com deficiência física ou intelectual. 2017. 7 f. II Congresso Internacional e VII Congresso Nacional de Dificuldades de Ensino e Aprendizagem, São Paulo: REVISTA PRIMUS VITAM N° 59 – ANAIS, 2017.

MESTRINHO, Sandra C. Moreira. **O contributo da culinária numa criança com trissomia 21**. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Instituto Superior de Ciências Educativas, Lisboa, 2016.

ORTEGA, Raquel. **10 Benefícios da Culinária Terapêutica**, 2020. Disponível em: <https://inclusione.com.br/10-beneficios-da-culinaria-terapeutica>.

RAMOS, Flavia Pascoal; SANTOS, Ligia Amparo da Silva; REIS, Amélia Borba Costa. **Educação alimentar e nutricional em escolares**: uma revisão de literatura. 2013. 15 f. Rio de Janeiro: Caderno de Saúde Pública, 2013.

AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO E DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Schizolobium parahyba*

Sara Teixeira Cardoso, Laíza Marcelino Pereira Da Silva, Gabriela Alves Dias, Thuanny Lins Monteiro Rosa

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
sacardoso2019@gmail.com; laizamarcelino2@gmail.com; gabrieladias2787@gmail.com; thuanny.rosa@ifes.edu.br.

Resumo

A quebra de dormência, tem se mostrado um método indispensável para a germinação de algumas sementes. Sementes de *Schizolobium parahyba*, apresentam impermeabilidade do tegumento, que dificulta o processo de desenvolvimento e posteriormente a sua germinação. Dessa forma, este presente estudo objetivou analisar os métodos mais eficazes para suprir a dormência em sementes de *Schizolobium parahyba*, testando diferentes métodos de análise, sendo eles a escarificação mecânica e a escarificação química. Para avaliar o método mais eficiente, foi considerado a análise da taxa de embebição das sementes e a taxa de germinação após vinte dias de observação. Posteriormente, foi possível perceber que através dos resultados obtidos, o método de escarificação mecânica com a lixa de número 80, torna-se o método mais recomendada para a superação da dormência tegumentar em sementes de *Schizolobium parahyba* e o método de escarificação química não contribuiu para a superação da dormência tegumentar.

Palavras-chave: Dormência. Germinação. *Schizolobium parahyba*.

Introdução

A superação da dormência de uma semente, é o processo em que algumas plantas necessitam para se desenvolver e acelerar o crescimento, visto que certas espécies apresentam dificuldades devido à rigidez do tegumento ou outros fatores físicos e morfológicos, sendo consideradas dormentes e havendo a necessidade de realizar a quebra (FIGUEIRÓ et al., 2017). Essa dormência é um processo fisiológico comum em muitas espécies de plantas, que pode ser definido como a incapacidade das sementes de germinar mesmo em condições favoráveis de luz, água e temperatura. A dormência tegumentar, em particular, é uma barreira mecânica externa que impede a germinação das sementes, sendo um dos principais fatores limitantes na produção de mudas de espécies florestais nativas. Entre as espécies com sementes tegumentares, destaca-se o *Schizolobium parahyba*, uma árvore de grande porte, nativa da Mata Atlântica e com grande potencial para a recuperação mista de áreas degradadas e produção de madeira de alta qualidade. Em razão do seu rápido crescimento, é indicada para confecção de caixotarias leves e pesadas, canoas, portas, saltos para calçados entre outras utilidades econômicas (LORENZI, 2008).

Apesar da importância do *Schizolobium parahyba*, ainda há muito a ser explorado no que diz respeito à germinação de suas sementes. Há poucos estudos disponíveis sobre os métodos de quebra de dormência tegumentar nessa espécie, o que dificulta a produção de mudas em larga escala e a utilização em projetos de reflorestamento. Além disso, a quebra inadequada da dormência pode prejudicar a qualidade das mudas e a taxa de sobrevivência das plantas no campo. Diferentes procedimentos podem ser feitos para a superação de dormência. Dentre os mais eficazes, destacam-se a escarificação mecânica e física, estratificação e imersão em substâncias corrosivas (MORI, RODRIGUES e FREITAS, 2012)

Nesse contexto, o objetivo principal deste trabalho é avaliar qual método de escarificação é mais eficiente na velocidade de germinação da espécie *Schizolobium parahyba*, visando estabelecer técnicas eficientes para a produção de mudas de alta qualidade. Para tanto, será avaliado o método químico e físico de quebra de dormência. Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para a produção de

mudas de qualidade, bem como para a conservação e restauração de áreas degradadas da Mata Atlântica.

Material e Métodos

O experimento de quebra de dormência em sementes de *Schizolobium parahyba* foi realizado no Laboratório de Ciências Florestais do Instituto Federal do Espírito Santo/Campus Ibatiba, situado no município de Ibatiba/ES, em fevereiro de 2023. As sementes (foto 1) foram adquiridas comercialmente no mercado, onde em abril começou o processo de execução do trabalho, dividindo as sementes em três tratamentos de quebra de dormência, sendo um deles o grupo testemunha. A base utilizada foram de quatro repetições para cada tratamento, onde cada repetição era composta de 4 sementes, totalizando 48 sementes usadas.

O início do experimento se deu com a esterilização das placas de petri na Autoclave por 30 minutos (foto 2), em seguida a esterilização das sementes emergidas a 8 ml de hipoclorito de sódio a 2%. Os métodos de tratamento realizados seguiram o seguinte padrão:

Testemunha (T1): sementes sem tratamento para comparação de resultados que serão embebidas e mantidas em placas de petri.

Escarificação mecânica (T2): fricção (raspamento) da semente no lado oposto do hilo, com lixa n. 80 até a aparição do tegumento (foto 4); após esse processo as sementes foram colocadas em placas de petri para a embebição.

Escarificação química (T3): as sementes foram imersas em ácido sulfúrico a 10% durante 30 min (fotos 5), posteriormente foram lavadas e transferidas para as placas de petri.

Após os grupos serem reservados em 12 placas de petri com 4 sementes em cada e com água destilada (foto 6), foram conduzidas até a câmara de germinação (B.O.D) do viveiro florestal do instituto, após isso realizou-se a configuração da câmara submetendo as sementes à 30°C constantes de iluminação artificial e com o fotoperíodo de 8 horas diárias (foto 7). As sementes foram observadas durante um período de 20 dias, no qual receberam irrigação diária para a fase de embebição e surgimento da radícula (foto 8). Posteriormente a verificação do desenvolvimento das sementes foi efetuado a cada três dias através de registros fotográficos.

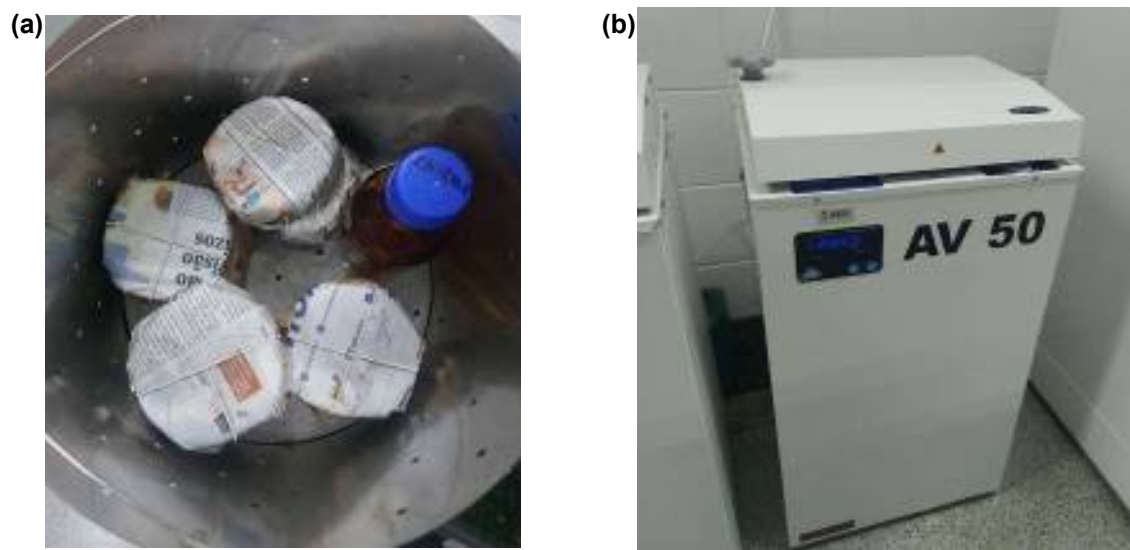
Contudo, depois desses três processos observados durante os 20 dias, com os dados obtidos foi realizada a comparação entre os tratamentos T1, T2, T3 e T4. Posteriormente foram quantificados e analisados em tabelas e gráficos visuais.

Foto 1: Obtenção das sementes



Fonte: os autores.

Foto 2: Esterilização das placas, papel filtro e água (a) na autoclave 121°C por 30 min (b)



Fonte: os autores.

Foto 3: Esterilização das sementes em hipoclorito 2% (a) e divisão em grupos (b)



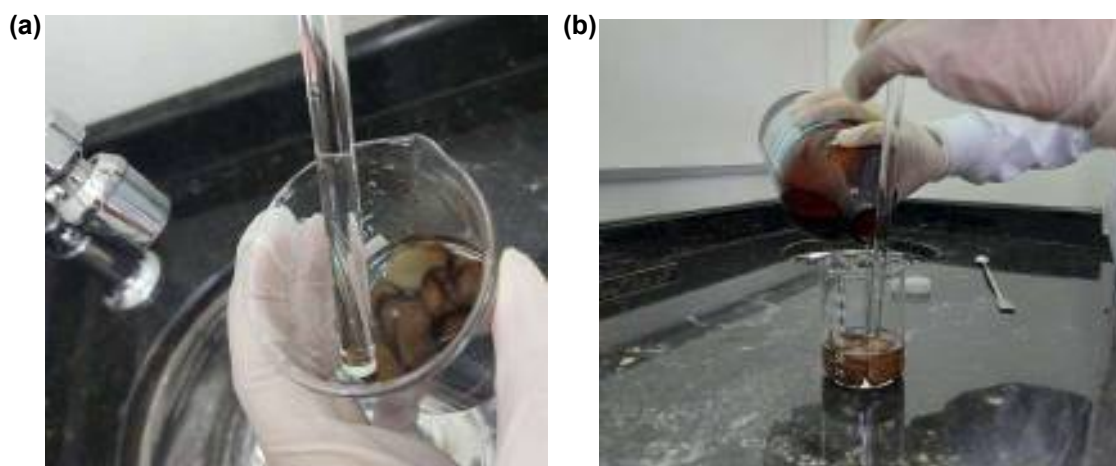
Fonte: os autores.

Foto 4: Escarificação mecânica lixa n° 80



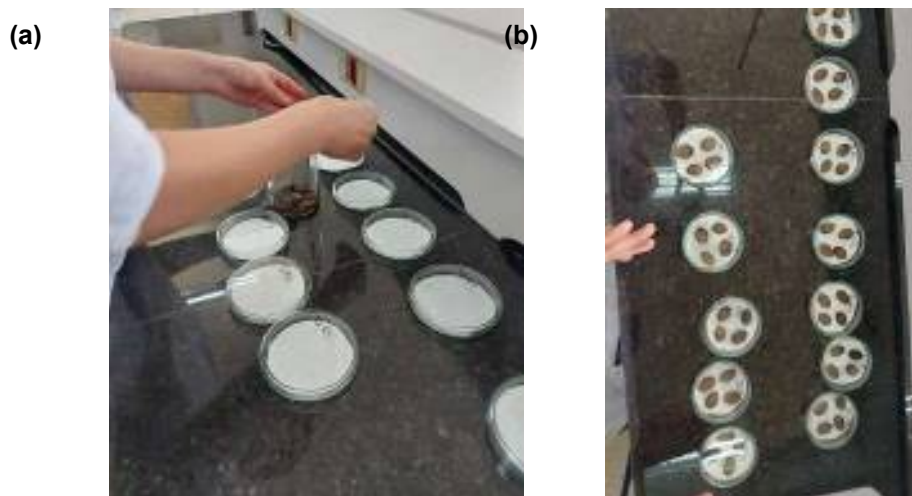
Fonte: os autores.

Foto 5: Escarificação química: sementes imersas em ácido sulfúrico a 10% durante 30 min



Fonte: os autores.

Foto 6: processo de reserva das sementes em placas de petri, após experimento



Fonte: os autores.

Foto 7: temperatura e fotoperíodo



Fonte: os autores.

Foto 8: processo de irrigar as sementes com 8ml de água destilada por 20 dias



Fonte: os autores.

Resultados

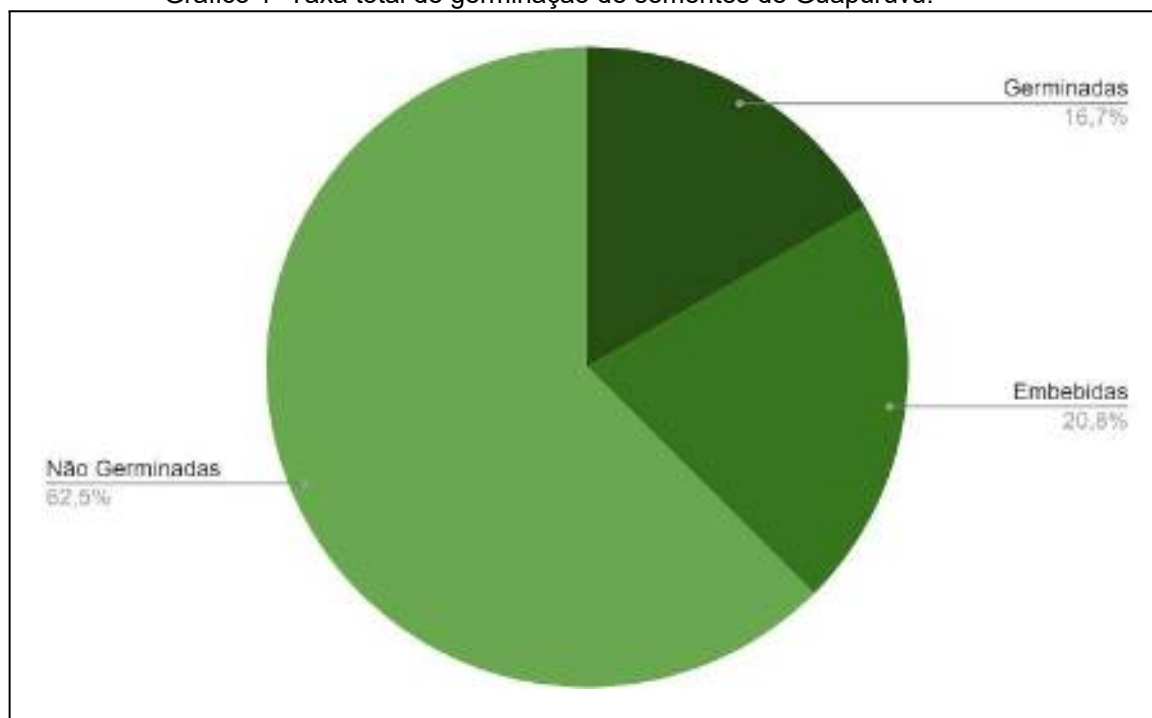
Após 20 dias de germinação foram coletados os dados de germinação das sementes de Guapuruvu como mostram a tabela 1 e o gráfico 1 a abaixo:

Tabela 1 - Taxa de germinação de sementes de Guapuruvu.

Tratamento	Tratadas	Embebidas	Taxa de embebição (%)	Germinadas	Taxa de Germinação (%)
Tratamento 1	16	1	6,25%	0	0%
Tratamento 2	16	7	43,75%	8	50%
Tratamento 3	16	2	12,50%	0	0%
Total	48	10	20,83%	8	16,67%

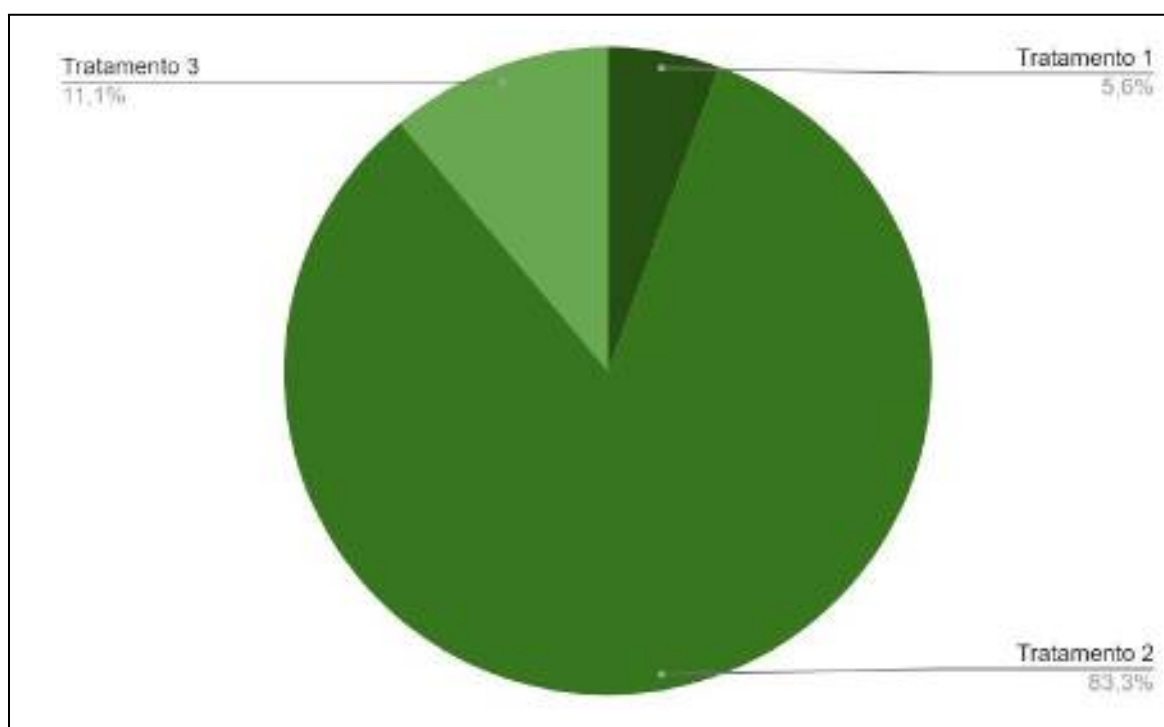
Fonte: Os autores.

Gráfico 1- Taxa total de germinação de sementes de Guapuruvu.



Fonte: Os autores.

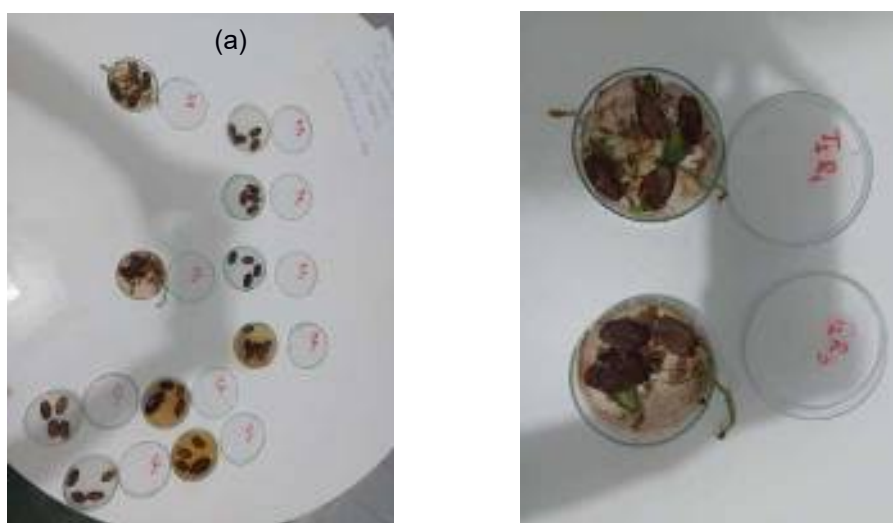
Gráfico 2 - Percentual de quebra de dormência.



Fonte: Os autores.

Pode-se perceber no gráfico 2 que o método mais efetivo para possibilitar a quebra de dormência foi a escarificação mecânica (tratamento 2), visto que este apresenta a porcentagem de germinação das sementes submetidas a este método foi significativamente superior.

Foto 10: Sementes em estágio de germinação final



Fonte: Os autores

Discussão

É possível observar no gráfico 1 que a quebra de dormência influenciou a germinação das sementes, em vista que as sementes do tratamento 1 das quais não foram submetidas a nenhum tratamento de quebra não apresentaram nenhuma tendência de germinação, tendo apenas uma pequena parcela passado pelo processo de embebição. A escarificação mecânica foi o tratamento que apresentou maior sucesso germinativo, com uma taxa de germinação de 50% das sementes que foram submetidas a esse método, totalizando 16,7% do total das sementes utilizadas.

Ao fazer uma análise do gráfico 2, nota-se que as sementes da espécie *Schizolobium parahyba* apresentam muita dificuldade no rompimento do tegumento, visto que mesmo com a utilização de ácido corrosivo e lixamento, as sementes não apresentaram uma taxa favorável de germinação e embebição, tendo mais de 60% destas não germinando e nem apresentando resquícios de germinação. De acordo com os dados, o tratamento de escarificação física (tratamento 1) foi aquele que expressou maior índice de sucesso, tendo conseguido romper o tegumento de mais de 80% das sementes submetidas a ele. A escarificação química (tratamento 3), embora seja promissora na corrosão do exterior das sementes, não apresentou boa taxa de quebra, talvez por conta da utilização de uma dosagem inadequada. Já as sementes do grupo testemunha (tratamento 1) só foram submetidas a umidade da irrigação, em mesma proporção dos demais tratamentos, tendo apenas 1 das amostras conseguido chegar à etapa de embebição.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos neste projeto de pesquisa sobre quebra de dormência em sementes de guapuruvu, pôde-se concluir que a escarificação mecânica se mostrou o método mais eficaz para promover a germinação das sementes estudadas, tendo uma taxa de germinação de 50%, no entanto também contou com uma taxa considerável de sementes que foram sujeitas ao mofo durante o processo de análise, o que implica uma esterilização mais minuciosa dos materiais e equipamentos. A ausência de germinação nas sementes testemunha sugere a necessidade de quebra de dormência para o desenvolvimento desta espécie. Logo, embora alguns métodos de quebra não sejam bem sucedidos, como foi o caso do método de escarificação química utilizado, ainda há a necessidade da realização de algum procedimento que facilite a quebra ou amolecimento do tegumento que reveste o embrião da semente.

Referências

FIGUEIRÓ, Clarissa et al. Efeito do recipiente e do método de superação de dormência no crescimento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) SF Blake. *Enciclopédia Biosfera*, v. 14, n. 25, 2017.

LORENZI, Harri. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, 1.v, 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 236 p.

MORI, Edson Seizo; RODRIGUES, Fatima C.M. Piña; FREITAS, Nobel Penteado. Sementes Florestais: Guia para germinação de 100 espécies nativas. Instituto Refloresta. São Paulo, SP, 2012. Disponível em: <<https://engenhariaflorestal.paginas.ufsc.br/files/2017/08/Guia-Germina%C3%A7%C3%A3o-de-Esp%C3%A9cies-Florestais.pdf>>. Acesso em: 20 jun 2022.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE IRUPI - ES

Anna Isabel Guido Costa, Lavínia Vitória Ferreira Lima, Matheus Almeida Verly e Thaynnã Mayson Ventura Teodoro Sangi.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
anna.costa@ifes.edu.br; lavinia23092005@gmail.com; matheusverly2020@gmail.com; thaynnamayson1@gmail.com.

Resumo

Serão realizados testes físico-químicos em seis pontos de coleta em Irupi-ES com o objetivo de avaliar a qualidade da água e verificar se ela está em conformidade com os parâmetros de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº888/2021. Esses testes serão conduzidos nos pontos de distribuição da cidade, onde amostras serão coletadas e realizadas análise. Os parâmetros que serão avaliados incluem condutividade elétrica, cor, turbidez, pH, oxigênio dissolvido e temperatura. Os resultados obtidos serão comparados com os limites estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde, a fim de garantir a conformidade da água. Para facilitar a interpretação dos resultados, uma tabela será elaborada, destacando os valores encontrados e os limites permitidos. Além disso, será desenvolvido um questionário para que a população local possa responder, permitindo a comparação das respostas com os resultados obtidos nos testes. Essa comparação será importante para identificar possíveis discrepâncias entre a percepção da população e os dados científicos. Assim, será possível tomar medidas adequadas caso seja necessário melhorar a qualidade da água fornecida à comunidade de Irupi-ES. A realização desses testes e a análise dos resultados são fundamentais para garantir a saúde e o bem-estar dos moradores, assegurando que eles tenham acesso a água potável de qualidade.

Palavras-chave: Abastecimento. Qualidade. Água. Parâmetros.

Introdução

Os sistemas de abastecimento de água são extremamente necessários para um consumo humano. Com um grande destino de transporte de água entre localizações urbanas acabou se tornando a principal causa necessária para a criação da grande demanda de abastecimento, dessa forma foi por meio dessa solução, que esses recursos puderam começar a ser usados para diversas atividades. (PORTARIA GM/MS nº888 de 2021).

O controle da qualidade da água e a economia de escala em um sistema de abastecimento de água é formado por diversas unidades, sendo elas a manancial, captação, adução, tratamento, reservatório, rede de distribuição e ramal domiciliar.

O saneamento básico está entre as áreas mais atrasadas da infraestrutura nacional, dessa forma dependendo de diversas melhorias na gestão do setor, principalmente a questão de perdas de água. (PORTARIA GM/MS nº888 de 2021).

Com base nessas afirmações a desigualdade social é um desafio. Existem diversos locais de difícil acesso para haver abastecimento, dessa forma as empresas têm gastos maiores, a falta desses serviços básicos nessas regiões acaba gerando ambientes favoráveis para um aumento de doenças ocasionadas pela água, locais como a periferia são os mais comuns de se encontrar questões territoriais. (PORTARIA GM/MS nº888 de 2021).

A água, quando tratada, deve atender a padrões de potabilidade que são exigidos por legislação (portaria GM/MS nº888, 2021). O tratamento de água consiste em vários procedimentos, visando a correção de fatores físico-químicos e microbiológicos.

Numa estação de tratamento de água convencional, como retratado na Figura 1, o processo é dividido nas seguintes etapas: Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Fluoretação e Correção de pH. Onde em cada uma delas há o objetivo de tratar a água contaminada, para assim ser distribuída à

população podendo consumir sem ter risco de desenvolver alguma doença. (PORTARIA GM/MS nº888 de 2021).

Figura 1: Representação da estação de tratamento de água



Fonte: Google Imagens.

Disponível em: [Funcionamento geral do abastecimento de água tratada do município \(alfacomp.net\)](http://www.alfacomp.net/Funcionamento_geral_do_abastecimento_de_agua_tratada_do_municipio)

A qualidade da água é de suma importância quando o assunto é consumo, por isso ela deve seguir o padrão de potabilidade, para atendê-lo e assim poder chegar nas casas das pessoas. (Portaria GM/MS nº888 de 2021).

Existem diversas maneiras de se avaliar a qualidade da água nos corpos hídricos, as análises físico-químicas são utilizadas como parâmetros indicadores da qualidade, sendo a portaria nº888/2021. Dentre os parâmetros utilizados para caracterizar fisicamente as águas naturais estão a cor, a turbidez, os níveis de sólidos em suas diversas frações, a temperatura, o sabor e o odor. Os parâmetros físicos, fornecem indicações preliminares importantes para a caracterização da qualidade química da água como, por exemplo, os níveis de sólidos em suspensão (associados à turbidez) e as concentrações de sólidos dissolvidos (associados à cor), os sólidos orgânicos (voláteis) e os sólidos minerais (fixos) e os compostos que produzem odor.

E se a água não for devidamente monitorada, e nem tiver uma boa gestão, acarretará em diversos problemas, desregulando os parâmetros necessários para o consumo humano. Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água de abastecimento dos seis pontos de coleta Irupí-ES, ao longo de 2023, levando em consideração alguns dos padrões de potabilidade de água propostos pela portaria GM/MS nº888 de 2021.

Com o passar do tempo, o abastecimento de água foi se tornando uma das principais prioridades de qualquer região, dessa forma proporcionando vários benefícios para a saúde pública, como a higienização de ambientes comuns, o preparo de alimentos, a hidratação, entre diversas outras formas que a água é usada. (LOBO 2013).

No sistema de abastecimento de água deve haver uma verificação correta, caso contrário, pode acabar gerando problemas graves como o desperdício por meio de vazamentos, que vai ser citado e detalhado de diversas formas pelo autor, Lobo et al (2013). Apesar disso tudo, quando ela é realizada de maneira completa e com qualidade, o sistema de abastecimento de água é capaz de cumprir as necessidades das cidades e comunidades.

Existem diversos problemas de abastecimento de água que ocorrem no Brasil e que acabam gerando grandes prejuízos financeiros. Com base em uma análise que foi feita pelo autor Piechnicki (2011), o saneamento básico está entre as áreas mais atrasadas da infraestrutura nacional e depende de melhorias na gestão do setor, especialmente na situação de perdas de água. A média de perda de água no Brasil está próxima dos 40%, o que significa elevado grau de perdas financeiras e também de recursos hídricos. Essas perdas podem ocorrer de diversas formas como, ligações clandestinas, erros de medição,

ligações não cadastradas e até mesmo vazamentos.

Com base nessas fontes foi realizado um estudo pelo autor Marin (2020), que propõe que nos 100 maiores municípios do Brasil, foi constatado que 90% dos esgotos em áreas irregulares não são coletados nem tratados. Além disso, em grande parte dessas localidades não chegam os serviços de abastecimento de água. Isso quer dizer que a água que chega nas casas vem por meio de ligações clandestinas, essas ligações ilegais podem gerar contaminação da água distribuída.

Material e Métodos

A pesquisa bibliográfica é a leitura, análise e a interpretação de um material, que já foi publicado, empregando fontes como livros, teses e revistas com a finalidade de preparar a base teórica do trabalho (GIL 2017), o início do estudo foi executado com a formação teórica sobre o tema, dando início a uma pesquisa bibliográfica e análise preliminar do tema, analisando a qualidade da água do abastecimento do município de Irupi, ES.

Segundo Gil (2017), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo e selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e observar os efeitos que a variável produz no objeto.

Sendo feito uma pesquisa de campo, com um grupo de pessoas, onde o objetivo é identificar se os indivíduos têm conhecimento dos parâmetros de qualidade de água, e se sabem se a água potável de suas residências atende tais parâmetros.

O trabalho tem como métodos a serem alcançados, a avaliação da qualidade de água de seis pontos de coleta de Irupi-ES, observando se a água potável para abastecimento público está dentro dos parâmetros da legislação da portaria de padrão de potabilidade nº888/2021. Os testes vão ser feitos com o objetivo de localizar pontos de coleta nas pontas de redes de distribuição dos seis pontos de Irupi-ES. Os testes vão ser realizados com testes físico-químicos na água coletada nas pontas de rede.

Ao propor a pesquisa, será coletada água em 6 pontos distintos do município de Irupi. Em determinados dias será coletada a água potável nesses locais, essas amostras vão ser levadas para o laboratório de química do IFES Campus Ibatiba, com a supervisão de orientadores vai ser elaborado testes físicos e químicos. Com base nos resultados desses testes, busca-se compreender as necessidades das pessoas com a qualidade da água potável dessas residências.

A definição dos pontos de coleta de amostras pode ser realizada por meio de uma composição entre pontos críticos e não críticos, fixos e variáveis. A escolha desses pontos deve considerar a caracterização socioeconômica e do abastecimento de água das áreas abastecidas sob uma abordagem de análise de risco (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

Existem diversas maneiras de se avaliar a qualidade da água nos corpos hídricos, as análises físico-químicas são utilizadas como parâmetros indicadores da qualidade, sendo a portaria nº888/2021. Dentre os parâmetros utilizados para caracterizar fisicamente as águas naturais estão a cor, a turbidez, os níveis de sólidos em suas diversas frações, a temperatura, o sabor e o odor.

Os parâmetros físicos, fornecem indicações preliminares importantes para a caracterização da qualidade química da água como, por exemplo, os níveis de sólidos em suspensão (associados à turbidez) e as concentrações de sólidos dissolvidos (associados à cor), os sólidos orgânicos (voláteis) e os sólidos minerais (fixos) e os compostos que produzem odor.

Os parâmetros químicos envolvem o potencial hidrogeniônico (pH), acidez, oxigênio dissolvido, fósforo, cloretos etc. Esses parâmetros são os mais utilizados para caracterizar a qualidade da água, onde são avaliados as partes orgânicas, a forma iônica, gases dissolvidos, nutrientes, presença de compostos orgânicos sintéticos, dentre outros.

A qualidade adequada da água utilizada é de fundamental importância, cabendo à Estação de Tratamento de Água (ETA) atender a essa premissa. As estações são operadas para produzir água tratada em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde, e assim, fornecer água com qualidade adequada e quantidade suficiente à população, para que esta possa satisfazer suas necessidades básicas e para promoção da saúde.

O tratamento da água consiste em submeter a mesma a processos químicos e físicos que a torna potável; desta forma, a ETA funciona como uma indústria que tem por finalidade transformar água bruta

(AB) em água potável (produto final) (MICHELAN, 2019). O processo de tratamento mais usado no Brasil, segundo (RICHTER, 2009) é o tratamento convencional, que envolve unidades de coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção, que devem ser avaliadas separadamente de forma a garantir maior adequação da água aos padrões de potabilidade.

Local de Estudo

O local onde o estudo ocorreu, foi o município de Irupi, ES, um importante município da região do Caparaó, situado a latitude Sul de 20° 20' 41" e longitude Oeste de Greenwich, de 41° 38' 27", na região Caparaó do estado do Espírito Santo, a 199 km de sua capital – Vitória. Sua população estimada em 2020 foi de 13.526 habitantes e uma área de 184.807 km², sua altitude é de 730 m, e tem o clima tropical de altitude (Cwa), o município foi fundado em 15 de janeiro de 1991, e conhecido como a “princesinha do caparaó” e famoso pelos seus pontos turísticos. As amostras das coletas serão realizadas no período de Maio, sendo a época mais chuvosa, e Outubro uma das épocas mais secas, as amostragens vão ser coletadas no ano de 2023, constituídas de 6 pontos de coleta ao longo da rede de distribuição. As coletas serão realizadas em duas épocas do ano, somando um total de 2 amostragens. A Figura 2 apresenta a localização dos respectivos pontos de coleta. O (1 ponto) Cavalete Banco Banestes, (2 ponto) Cavalete Câmara Municipal, (3 ponto) Cavalete Pronto Atendimento Municipal, (4 ponto) Cavalete Farmácia Pague Menos, (5 ponto) Cavalete Projeto Bom de Bola, (6 ponto) Cavalete Supermercado Schuab.

Figura 2: Pontos de coleta na cidade de Irupi-ES



Fonte: Google Earth Pro, modificado pelos autores (2023).

Resultados

Nas tabelas 1 e 2 é possível observar os resultados que foram obtidos através da coleta e análise de água do município de Irupi-ES, a primeira coleta foi realizada no dia 19/05/2023, que foi executada no período úmido do ano, que corresponde a primeira tabela. A segunda tabela corresponde a outra coleta que foi realizada no dia 23/10/2023, que tem como os mesmos objetivos; foram realizadas com o intuito de observar se a estação do ano influencia na qualidade da água. Ao observar os resultados de cada ponto de coleta do município obtemos os dados de que houve variações na cor, turbidez, Ph, temperatura. Para obter esses dados é necessário comparar com a Portaria nº888/2021.

Tabela 1: Pontos de coleta na cidade de Irupi-ES e resultados da primeira coleta

-----	Ponto 1 (Banco Banestes)	Ponto 2 (Schuab)	Ponto 3 (Projeto Bom de Bola)	Ponto 4 (Pague Menos)	Ponto 5 (P.A.)	Ponto 6 (Câmara Municipal)
Temperatura	24,42	24,19	26,04	23,99	24,8	25,2
Condutividade (MicrpS/cm)	68	62	68	60	83	62
Oxigênio Dissolvido (% O.D./ppm O.D.)	93,3/7,21	96,4/7,47	78,9/5,86	81,6/6,35	92/6,99	99,4/7,62
Cor	0	26	0	0	0	0
Turbidez (NTU)	0	11.75	0	0	0	0
p.H.	5,83	5,5	6,69	5,49	6,44	5,46

Fonte: Autores, 2023.

Tabela 2: Pontos de coleta na cidade de Irupi-ES e resultados da segunda coleta

-----	Ponto 1 (Banco Banestes)	Ponto 2 (Schuab)	Ponto 3 (Projeto Bom de Bola)	Ponto 4 (Pague Menos)	Ponto 5 (P.A)	Ponto 6 (Câmara Municipal)
Temperatura	26.01	26,22	27,05	26,79	26,65	26,44
Condutividade (MicrpS/cm)	69	64	63	64	64	65
Oxigênio Dissolvido (% O.D./ppm O.D.)	124,7	127,9	114,8	142,9	140,4	134,2
Cor	0	0	0	0	0	0
Turbidez (NTU)	0	0	0	0	0	0
p.H.	5,65	6,13	6,61	6,53	6,62	5,58

Fonte: Autores, 2023.

Discussão

Após o resultado encontrado na tabela 1 é 2, será necessário comparar com o parâmetro da portaria de potabilidade n °GM/MS 888/2021, que por meio dela é possível comparar os resultados obtidos com os parâmetros necessários.

As características da água é definida por ser pura e ser um líquido incolor, inodoro, insípido e transparente. Suas características físicas são de pouca importância sanitária e relativamente fáceis de

determinar, sendo assim foi possível por meio de testes em laboratório, fazer os exames físicos que são eles; cor, turbidez, pH, temperatura, condutividade elétrica. Que serão comparados com o limite permitido pela Portaria GM/MS nº 888 como é mostrado na tabela 3.

Tabela 3: parâmetro da portaria de potabilidade n °GM/MS 888/2021

Atributo	Unidade	Limite Desejável	Máximo tolerável
pH	-	>6	9
Cor	(uH)	<15	15
Turbidez	(uT)	<5	5
Cloro residual Livre	(mg/l)	>0,2	2
Oxigênio Dissolvido	(mg/l)	>4	-
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	-
Temperatura	°C	>5	25

Fonte: Portaria GM/MS nº 888, modificado,2023.

Ao comparar os resultados da coleta com os resultados devidamente corretos exigidos da portaria de potabilidade n °GM/MS 888/2021. Obteve algumas variações dos valores sendo eles: o PH, Cor, Turbidez, Temperatura, como foi possível notar aconteceu algumas variações, tendo os maiores destaques, cor e turbidez da primeira coleta. Onde o grupo chegou a uma conclusão de que houve um possível problema nas redes de distribuição daquele local, (O grupo irá buscar saber se foi veridicamente isso mesmo com a prefeitura) logo que a prefeitura trocou as manilhas de distribuição recentemente, e pode-se observar que corrigiram com sucesso tais parâmetros.

Conclusão

Avaliar a qualidade da água dos seis pontos de redes onde será coletada água, e observar se a água dessas residências são para consumo humano ou não, através dos resultados obtidos no laboratório avaliar se atendem os padrões exigidos pela portaria nº888/2021.

Nota se com os resultados obtidos dos seis pontos de coletas do município de Irupí, no laboratório sendo eles, oxigênio dissolvido, cor, turbidez, pH, condutividade elétrica e temperatura, foi possível comparar esses resultados obtidos e avaliar se a qualidade da água dos seis pontos é adequada para o abastecimento humano, ou se não atendem os parâmetros exigidos pela portaria nº888/2021.

Dessa forma, com os resultados obtidos, os dados atendem os padrões da portaria nestes pontos de coleta, porém existem áreas em torno do município (mais nas pontas de rede) que há reclamações da qualidade da água. Portanto, há de se fazer um questionário e aplicar nos seis pontos de coleta, mais estes lugares previamente citados, visando questionar cinco pessoas que moram nesses locais, se a água de suas residências apresentam gosto e odor ou até mesmo cor. Mas perguntando também se nas casas dessas pessoas são atendidas pela CESAN e se fazem regularmente a limpeza de suas caixas d'água, que são fatores que impactam nesses parâmetros.

Com base na execução do questionário, foi coletado dados da população, esse questionário foi aplicado para três indivíduos que moram próximos de cada ponto desses cavaletes, buscando compreender se a população está ciente da água que é consumida diariamente, com isso, o intuito é alertar as pessoas que residem nesses locais sobre a importância de se ter uma água devidamente nos padrões de portabilidade.

Dessa forma, assim obteve os seguintes resultados; em que 66,7% disseram que a água não tem gosto e 33,3% responderam que a água tem gosto, já o meio de distribuição da água nas residências 72,2%

representam a CESAN, 22,2% representam os poços e 5,6% representam as nascentes. Nesse sentido, houve diversos resultados obtidos na questão do tempo de limpeza das caixas d'água onde cinco pessoas responderam a cada dois anos, três pessoas responderam que não limpam, uma não realiza a limpeza, sete pessoas realizam uma vez por ano e uma pessoa que realiza a cada três anos a limpeza. A tabela 4 evidencia todos os resultados obtidos no questionário com as devidas informações de cada um dos seis pontos destinados para a pesquisa.

Tabela 4: Resultado do questionário aplicado à população

Qual destes pontos de coleta de água, é mais próximo de onde você mora?	A água de sua casa tem gosto?	Qual o meio distribuidor de água da sua residência?	Você realiza a limpeza de sua caixa d'água? Se sim, de quanto em quanto tempo?	Qualifique a cor de sua água numa escala de 1 a 10? (1 sendo muito ruim e 10 sendo muito bom)	Houve reforma da rede de distribuição de água próximo a sua casa?
Cavalete Farmácia Pague Menos	Sim	CESAN	Não	10	Sim
Cavalete Pronto Atendimento Municipal (P.A)	Não	nascente	Uma vez por ano.	9	Não Sei
Cavalete Projeto Bom de Bola (Reta de Irupi)	Não	CESAN	A cada 6 meses	9	Não Sei
Cavalete Supermercado Schuab	Não	CESAN	Sim, 1 vez por ano.	4	Não Sei
Cavalete Banco Banestes	Não	CESAN	sim, dois em dois anos	5	Sim
Cavalete Banco Banestes	Não	POÇO	Sim, a cada 1 e meio	8	Não
Cavalete Farmácia Pague Menos	Não	CESAN	sim, a cada 3 anos	4	Não Sei
Cavalete Pronto Atendimento Municipal (P.A)	Não	POÇO	Não sei	9	Não Sei
Cavalete Câmara municipal	Sim	POÇO	sim, um ano e meio	6	Não Sei
Cavalete Projeto Bom de Bola (Reta de Irupi)	Não	CESAN	Sim, 2 anos	10	Não Sei
Cavalete Pronto Atendimento Municipal (P.A)	Não	CESAN	nunca realizei limpeza	3	Não Sei
Cavalete Câmara municipal	Sim	CESAN	não realizo	6	Sim
Cavalete Banco Banestes	Não	CESAN	Não	8	Não Sei
Cavalete Farmácia Pague Menos	Não	POÇO	Não	9	Não

Cavalete Projeto Bom de Bola (Reta de Irupi)	Não	CESAN	A cada 2 anos.	3	Não Sei
Cavalete Supermercado Schuab	Sim	CESAN	Sim, a cada 1 ano	6	Sim
Cavalete Supermercado Schuab	Sim	CESAN	a cada 3 anos	6	Não Sei
Cavalete Câmara municipal	Sim	CESAN	a cada 2 anos	7	Sim

Fonte: Autores, 2023

Ao realizar as coletas no município de Irupi-ES foram encontrada algumas variações no resultado obtido ao comparar com os dados Portaria GM/MS nº 888 de 4 de maio de 2021, sendo elas, na primeira coleta realizada, a temperatura do sexto local de monitoramento estava acima do máximo tolerado da portaria, no segundo ponto estava alterado a cor e turbidez do máximo tolerado, já no ponto um, dois, quatro e seis estava com o pH abaixo do limite desejável.

Na segunda tabela obteve variação de temperatura nos pontos dois, três, quatro, cinco e seis que estava acima do máximo tolerado, é o ponto um e seis teve alteração no pH que estava abaixo do limite desejável.

Tabela 5: Resultado das alterações primeira coleta

Temperatura	Ponto 6 (Câmara Municipal)	Resultado obtido 25,2	Máximo Tolerado 25
Cor	Ponto 2 (Schuab)	Resultado obtido 26	Máximo Tolerado 15
Turbidez	Ponto 2 (Schuab)	Resultado obtido 11.75	Máximo Tolerado 5
pH	Ponto 1 (Banco Banestes)	Resultado obtido 5,83	Limite desejável +6
pH	Ponto 2 (Schuab)	Resultado obtido 5,5	Limite desejável +6
pH	Ponto 4 (Pague Menos)	Resultado obtido 5,49	Limite desejável +6
pH	Ponto 6 (Câmara Municipal)	Resultado obtido 5,46	Limite desejável +6

Fonte: Autores, 2023.

Tabela 6: Resultado das alterações segunda coleta

Temperatura	Ponto 1 (Banco Baneste)	Resultado obtido 26,01	Máximo Tolerado 25
Temperatura	Ponto 2 (Schuab)	Resultado obtido 26,22	Máximo Tolerado 25
Temperatura	Ponto 3 (Projeto Bom de Bola)	Resultado obtido 27,05	Máximo Tolerado 25
Temperatura	Ponto 4 (Pague Menos)	Resultado obtido 26,79	Máximo Tolerado 25
Temperatura	Ponto 5 (P.A)	Resultado obtido 26,65	Máximo Tolerado 25
Temperatura	Ponto 6 (Câmara Municipal)	Resultado obtido 26,44	Máximo Tolerado 25
pH	Ponto 1 (Banco Baneste)	Resultado obtido 5,65	Limite desejável +6
pH	Ponto 6 (Câmara Municipal)	Resultado obtido 5,58	Limite desejável +6

Fonte: Autores, 2023.

Referências

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. [3. Reimpr.]. São Paulo: Atlas, 2017.

LOBO, Marco Aurélio Arbage. et al. **Avaliação econômica de tecnologias sociais aplicadas à promoção de saúde: abastecimento de água por sistema Sodis em comunidades ribeirinhas da Amazônia**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, p. 2119-2127, 2013.

MARIN, Jeferson Dytz; BURGEL, Caroline Ferri. **Perspectivas Para Redução Das Desigualdades Socioambientais Geradas Pela Não Concretização Do Direito Humano De Acesso À Água**. *Revista Eletrônica do Curso de Direito Da UFSM*, v. 15, n. 2, p. 32544, 2020.

MICHELAN, D. C. G. S. **Desempenho das etapas de tratamento de água da estação de tratamento de água Poxim**. *Sci Cum Ind*, v. 7, n. 2, p. 7-14, 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Distrito Federal, 2016.

Padrão de potabilidade de água para consumo. **Portaria GM/MS nº888**, 2021.

PIECHNICKI, Ademir Stefano. **Utilização da metodologia de análise e solução de problemas na redução das perdas de água**; um estudo de caso na SANEPAR. v. 3 n. 2 (2011).

RICHTER, Carlos. A. et al. **Água: métodos e tecnologias de tratamento**. São Paulo; ed. Edgard Blucher, 2009.

AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA

PEQUENAS CIDADES: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IBATIBA, ESPÍRITO SANTO

Lucas Moreno Coelho Vaz de Castro, Pedro Augusto Fernandes Oliveira e Marisleide Garcia de Souza.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

lucasmorenocoelhovazdecastro@gmail.com; pedroaugustofernandes14@gmail.com.

Resumo

Com o crescimento populacional há um alto índice de esgoto sendo produzido, ocorrendo a necessidade de tratar esse esgoto através de tecnologias que surgiram ao longo dos anos. Dessa maneira, o propósito da pesquisa será avaliar essa necessidade que se mostra crescente ao longo dos anos e analisar a adoção de uma tecnologia já existente para o caso de estudo. A avaliação de tratamento de esgoto para pequenas cidades envolve os dados sobre o referido tratamento nos últimos anos, a análise da infraestrutura local atual, a escolha de uma tecnologia que se apresente adequada - que neste estudo de caso no município de Ibatiba será as tecnologias reator RAFA (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente) e o sistema australiano (lagoas anaeróbias seguidas de lagoas facultativas). Além disso, a pesquisa objetivou a realização de uma análise de custos para a implementação da tecnologia selecionada, bem como o custo do hectare. Esse estudo foi realizado através de embasamentos teóricos como os dimensionamentos para descobrir a quantidade de área requerida para os sistemas e o SNIS que foi possível levantar dados dos últimos 20 anos sobre o tratamento de esgoto.

Palavras-chave: Esgoto. Reator Anaeróbio. Fluxo Ascendente. Sistema Australiano.

Introdução

Atualmente no Brasil, os números registrados de coleta e tratamento de esgoto são precários, e isso considerando os números antes da pandemia do COVID 19. Hoje, o Brasil conta com a adoção de diferentes tipos de coleta e tratamento de esgoto que foram desenvolvidos durante o passar dos anos para melhorar a situação do saneamento básico. Entretanto, os números de atendimento de coleta e tratamento continuam em níveis não satisfatórios. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), cerca de 50,8 % do esgoto gerado no Brasil é tratado, ou seja, praticamente a metade dos efluentes recebem um "fim" adequado. Entretanto, quando realizamos essa análise para os municípios de pequeno porte, verifica-se casos de inexistência na cobertura do esgotamento sanitário (coleta e tratamento).

O Estado do Espírito Santo também apresenta reflexos do cenário nacional, mesmo havendo municípios que apresentam índices superiores aos valores nacionais em termos de coleta e tratamento de esgotos, há municípios cujo índice de cobertura apresenta déficits de investimentos que melhorem essa cobertura. Dentre estes municípios que apresentam déficit, podemos citar o caso de Ibatiba, município interiorano do Espírito Santo.

A falta de tratamento traz diversas consequências negativas, principalmente para a saúde e para o meio ambiente. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2009), no mundo, 88 % das mortes por diarreia são consequência da falta de saneamento básico, em especial, da falta de esgotamento sanitário adequado. Além disso, o despejo inadequado de esgoto doméstico não tratado ou tratado inadequadamente ainda é considerado uma das maiores fontes de poluição da água (CRISPIM *et al.*, 2012), causando a perda de qualidade da água e afetando os ecossistemas aquáticos.

No Brasil, são adotadas diferentes tecnologias de tratamento de efluentes, contemplando desde o tratamento mais simples até o tratamento mais complexo com sistemas convencionais, cada objetivando a retirada ou minimização da carga poluidora para disposição adequada do efluente, em questão. Importante

destacar que, os projetos abordados no âmbito do tratamento de esgoto apresentam qualificação para o mercado voluntário de carbono e, além de ajudar a reduzir as emissões, também podem ajudar a elevar o perfil das empresas que utilizam o processo:

Com base no cenário descrito, o trabalho ora apresentado teve como objetivo analisar meios de tratamento de esgoto por Lodos Ativados, Lagoas de Estabilização e Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA), visando escolher uma tecnologia de tratamento de esgoto mais adequada para o caso de Ibatiba. De forma a selecionar o método que se torne mais eficiente e economicamente viável para tratar parte dos efluentes sanitário gerado pelo município de Ibatiba (ES), tendo em vista aspectos como a diminuição da carga de matéria orgânica e nutrientes, o aumento de oxigênio dissolvido no esgoto tratado, questões climáticas, populacionais e econômicas, podendo, assim, ter uma melhora significativa no saneamento básico.

Material e Métodos

A pesquisa desenvolvida caracterizou-se pelo método qualitativo tendo como base indicadores de eficiência e gasto usando de pesquisas dos órgãos governamentais sobre a temática saneamento básico e transformando em números as pesquisas e informações populacionais para que sejam classificados e analisados.

Também se trata de uma pesquisa descritiva, já que envolve o uso de técnicas padronizadas de coletas de dados e observações sistemáticas.

Para esta pesquisa, foram coletados dados dos habitantes da localidade de Ibatiba/ES, além de levantamento dos profissionais das atividades sobre o assunto Saneamento Básico, com intuito de servir de base para obtenção dos parâmetros iniciais e consequentemente o desenvolvimento da pesquisa.

Também realizou-se uma pesquisa exploratória, já que envolveu um amplo levantamento bibliográfico sobre métodos, experiências e práticas a respeito do assunto pesquisado.

O estudo em questão teve como finalidade propor a tecnologia de tratamento de esgoto mais adequada para cidades de pequeno porte, se baseando no exemplo de Ibatiba, Espírito Santo, que é um município localizado no Sul do estado. Possui, de acordo com o último censo demográfico, 22.366 habitantes, densidade demográfica de 92,98 hab/km² e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,647 (IBGE, 2010).

Com isso, tornou-se importante levar em consideração fatores climáticos em uma comparação de diferentes tecnologias de tratamento de esgoto. Portanto, as características geoclimáticas do município capixaba em questão, de acordo com uma divisão em zonas naturais, são de Zona 1 - terras frias acidentadas e chuvosas - e Zona 3 - terras de temperaturas amenas, acidentada e chuvosa/seca (EMCAPA/NEPUT, 1999).

Portanto, para possibilitar uma análise mais profunda acerca do panorama histórico atual dos índices de tratamento de esgoto, tanto em um cenário nacional, quanto em um regional, realizou-se uma coleta de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, SNIS, referentes ao esgotamento sanitário, mais especificamente sobre os índices de tratamento de efluentes, dos últimos vinte anos. Esse levantamento ocorreu por meio de análise da Série Histórica e dos diagnósticos anuais disponibilizados pelo SNIS.

Além da necessidade de dados históricos sobre cobertura de tratamento, também foram pesquisadas tecnologias do tratamento de esgoto, e para alcançar esse objetivo foi necessária a obtenção de dados de empresas de saneamento ou da própria Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) em relação à avaliação das tecnologias do tratamento de esgoto por Lagoas de Estabilização e Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA).

O objetivo da coleta de informações nas empresas de saneamento é a obtenção de dados sobre custos de operação, características da implantação tais como área de implantação, tipo de sistema (fechado ou aberto), emissão de gás, o tipo de tecnologia utilizada (anaeróbica ou aeróbica), processo com micro-organismos ou não, dentre outras.

Após a aquisição do material, se fez necessária a identificação das vantagens e desvantagens de cada tecnologia de tratamento avaliada utilizando os dados da empresa visando apontar a tecnologia mais adequada para ser implantada e utilizada nas cidades de pequeno porte, tendo como exemplo a cidade de

Ibatiba, Espírito Santo, levando em consideração vários aspectos como as demandas populacionais, climáticas e financeiras.

Após as análises desenvolvidas, determinou-se, dentre as tecnologias analisadas – tratamento por Lagoas de Estabilização e o RAFA, qual é a mais viável para uma cidade de pequeno porte, sendo possível organizar esses dados em gráficos comparando diferentes cenários e em tabelas com os dados relativos a cada modelo avaliado, também com fins de demonstrar as comparações.

Resultados

De acordo com SNIS 2021, o Brasil atende 55,8% da população com rede e tratamento de esgoto, e esse número é muito ruim pois o país em 2021 tinha aproximadamente 213 milhões de habitantes, então esse dado permite concluir-se que praticamente um pouco menos da metade da população não tem acesso ao tratamento ou rede de esgoto. Além disso, o Brasil em 2014 atendia 49,8% da população, então pode se afirmar que teve um crescimento de 6% que é muito pouco em 7 anos, tendo em vista que o investimento na área aumentou em cerca de mais de 2 bilhões de reais. Ao longo dos anos, o Brasil investe as vezes um pouco mais ou menos de 5 bilhões de reais nessa área, e mesmo assim apenas 51,2% do esgoto gerado é tratado, porém tendo em vista que em 2014 era de aproximadamente 40% pode concluir-se que teve um crescimento considerável bom que foi por causa do crescimento de métodos e interesses em reciclar ou reutilizar como a alternativa de utilizar o biogás.

Em relação ao estado do Espírito Santo, de acordo com o SNIS (2021), 56,86 % do esgoto gerado é coletado, sendo que 73,52 % do que é coletado é tratado. Portanto, infere-se que 41,80 % dos efluentes domésticos gerados no estado capixaba são tratados.

Já em termos municipais, Ibatiba - ES, não apresenta nenhuma forma de tratamento de esgoto, portanto seu índice é nulo. Entretanto a cidade apresenta uma obra não concluída de um RAFA em conjunto com um biofiltro com vazão de 10,2 L/s e com capacidade de atender cerca de 6.900 pessoas (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBATIBA/ES, 2019).

Ademais, as tecnologias de tratamento foram dimensionadas separadamente. Os cálculos se encontram no anexo A e os resultados relacionados ao Sistema Australiano de Lagoas, e os dados referentes ao RAFA estão no quadro 1.

De acordo com Von Sperling 2017, foi dimensionado a lagoa anaeróbica e a facultativa em uma município de aproximadamente 20000 habitantes, com uma vazão afluente(Q) 3000 m³/d, DBO afluente(S₀) de 350 mg/l, temperatura (T) de 23° C(líquido no mês mais frio).

A área total é da ordem de 25% a 33% superior a área útil requerida. Assim, a área total ocupada pelo sistema de lagoas e estruturas auxiliares é de:

$$\text{Área total} = 1,3 \times 20556 = 26723 \text{ m}^2 = \text{aproximadamente } 2,7 \text{ ha}$$

$$\text{Área per capita} = 26723 \text{ m}^2 / 20000 \text{ hab} = 1336 \text{ m}^2/\text{hab}$$

Quadro 2 - Dados e resultados do dimensionamento do reator “RAFA”

Parâmetro	Dados
População	20.000 hab
Vazão afluente média	3.000 m³/d
Vazão afluente máxima diária	3.600 m³/d
Vazão afluente máxima horária	5.400 m³/dia
Concentração média de DBO afluente ao reator RAFA	333 mg/L
Concentração média de DQO afluente ao reator RAFA	600 mg/L
Temperatura do esgoto	23°C
Coeficiente de produção de sólidos	0,18 KgSST/KgDQOapl
Coeficiente de produção de sólidos, em termos de DQO	0,21 KgDQOlodo/KgDQOapl
Concentração esperada para o lodo de descarte	4 %
Densidade do lodo	1.020 KgSST/m³
Produção volumétrica de lodo	0,40 L/hab.d
Volume do reator	1.006.000 L
Área do reator (per capita)	0,011 m²/hab
Área de leito de secagem	0,032 m²/hab
Área total do reator	860 m²

Fonte: Chernicharo (2016)

Além disso, se embasando na bibliografia de Marcos Von Sperling (2016), adotou-se um valor, baseado na média de custos de construção dos sistemas, chegando, assim, ao dado de R\$ 195,00 por habitante para o sistema de lagoas e de R\$ 230,00 por habitante para o RAFA. Portanto, pressupõe-se um custo de implementação de R\$ 3.900.000,00 para o Sistema Australiano e de R\$ 4.600.000,00 para o reator, como é possível visualizar no quadro 3.

Quadro 3 - Custo de construção

Tecnologia	Custo per capita adotado	Custo total
Sistema Australiano de Lagoas	R\$ 195,00	R\$ 3.900.000,00
RAFA	R\$ 230,00	R\$ 4.600.000,00

Fonte: von Sperling (2016)

Em seguida é necessário realizar o orçamento do terreno necessário para construir a ETE referente a cada modelo. Desse modo, se baseando na média de

Quadro 4 - Orçamento total

Tecnologia	Custo do sistema	Custo do terreno	Custo total
Sistema Australiano de Lagoas	R\$ 3.900.000,00	R\$270.000,00	R\$4.170.000,00
RAFA	R\$ 4.600.000,00	R\$8.600,00	R\$4.608.600,00

Discussão

De acordo com a Assembleia Legislativa do estado do Espírito Santo o preço médio de um hectare é aproximadamente 100 mil, através desse número é possível descobrir qual tecnologia é mais vantajosa para o município de Ibatiba.

O custo de implementação do Sistema Australiano é de três milhões e novecentos mil reais mais o preço da área que é 2,7 hectares vezes o preço do hectare que vai ser igual a 270 mil, então o custo total para o sistema australiano vai ser de R\$4.170.000. Enquanto, o reator RAFA tem o custo de implementação de quatro milhões e seiscentos mil reais mais o preço da área que é 0,086 hectares vezes o preço do hectare que vai ser igual a 8,6 mil, então o custo total de implementação do reator RAFA é igual a R\$4.608.600.

Então apesar do sistema australiano ocupar uma área muito maior, ainda é melhor do que implementar o reator RAFA pois as lagoas tem um custo menor.

Conclusão

Portanto, a partir da presente pesquisa foi possível visualizar a realidade em relação a cobertura do tratamento de esgoto em níveis nacional, estadual e municipal. Assim, há a urgente necessidade de se tomar ações para aumentar esse índice de saneamento básico. Desse modo, torna-se imprescindível a implementação de uma ETE eficiente e abrangente no município de Ibatiba.

Logo, os resultados obtidos a partir da análise do preço médio de um hectare na Assembleia Legislativa do estado do Espírito Santo revelam que, embora o Sistema Australiano ocupe uma área substancialmente maior, sua implementação demonstra ser mais vantajosa para o município de Ibatiba em comparação com o reator RAFA. O custo total para a implementação do Sistema Australiano, calculado em R\$3.954.000, revela-se significativamente inferior ao custo total do reator RAFA, que atinge R\$4.601.720. Assim, considerando não apenas a eficiência das tecnologias, mas também os custos envolvidos, a opção pelo Sistema Australiano emerge como a escolha mais econômica e viável para atender às necessidades do município, proporcionando uma solução sustentável e eficiente para as demandas específicas de Ibatiba.

Referências

BERTOLANI, Mayara. **Aspectos do saneamento básico no Espírito Santo**. Parte 1. Blog de Ambiente de Negócios. 2021. Disponível em: < <http://www.blogambiente-denegocios-es.com.br/aspectos-do-saneamento-basico-no-espírito-santo-parte-1/> > Acesso em: 27 de jun. 2022.

BIOPROJECT. **BioProject** - Edital n-29. Disponível em: <<http://www.bioproject.com.br/Edital/BioProject%20-%20Edital%20N%2029.pdf>>.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto - 2010. Brasília: SNIS, 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Diagnóstico dos serviços de Água e

Esgoto - 2015. Brasília: SNIS, 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto - 2016. Brasília: SNIS, 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto - 2018. Brasília: SNIS, 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto - 2020. Brasília: SNIS, 2022.

Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2012. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).

CERQUEIRA et. al. . **Zonas Naturais do Espírito Santo: uma regionalização do Estado, das microrregiões e dos municípios**. Secretaria de Estado do Planejamento - **SEPLAN**. Vitória, ES, 1999.

CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. **Reatores Anaeróbios**, v.5, 2ª ED. Belo Horizonte, 2019.

Cobertura de redes de esgoto e de água potável cresce no Brasil. **Redação Radar Imobiliário**, São Paulo, dia 29 de dezembro de 2020. Disponível em:<<https://www.portalradarimobiliario.com.br/noticia/30620,cobertura-de-redes-de-esgoto-e-de-agua-potavel-cresce-no-brasil.html>>. Acesso em dia 27 de junho de 2022.

CRISPIM, J.Q.; PAROLIN,M.; MALYSZ, S.T.; VAN KAICK, T.S. **Estações de tratamento de esgoto por Zona de raízes (ETE)**. Paraná, Ed. da Fecilcam, 2012. 32p.

DA SILVA AFONSO, Marcela.; NADALETI, Willian César. **Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB):características e funcionalidade**. UFPel, 2016. Disponível em: <http://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2016/EN_01769.pdf>.

Espírito Santo tem 37 cidades sem esgoto tratado. **G1**, 27 abr. 2015. Disponível em:<https://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2015/04/no-es-37-municipios-nao-tem-esgoto-tratado.html>. Acesso em: 15 out. 2022.

FRANCI GONÇALVES, Ricardo. **Caracterização e tratamento de diferentes tipos de águas residuárias de origem residencial após segregação**. Departamento de Engenharia Ambiental, 2016.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Saneamento**, 2022. Disponível em: <<https://www.es.gov.br/saneamento>> acesso em 20 de jun. 2022.

IERVOLINO, Luiz Fernando. Lagoas de Estabilização. **Portal Tratamento de água**. abril, 2019. Disponível em: <<https://tratamentodeagua.com.br/artigo/lagoas-estabilizacao/>> Acesso em: 27 de jun. 2022.

UNICEF-United Nations International Children's Emergency Fund; **WHO-World Health Organization**. **Diarrhea: why children are still dying and what can be done** UNICEF; WHO: Geneva; New York; 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2012**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTER Ter=103>>.

REIS LOPES, Thiara. **Caracterização do esgoto sanitário e lodo proveniente de reator anaeróbio e de lagoas de estabilização para avaliação da eficiência na remoção de contaminantes**. UTFPR, 2015.

Saneamento melhora, mas metade dos brasileiros segue sem esgoto no país. **Gazetaweb**, Maceió, 17 de junho de 2020. Disponível em: <<https://www.gazetaweb.com/noticias/brasil/saneamento-melhora-mas-metade-dos-brasileiros-segue-sem-esgoto-no-pais/>>. Acesso em: 27, 06 e 2022.

SILVEIRA, Ana Gláucia M. . **Análise de Eficiência e Confiabilidade em Sistemas de baixo custo de Tratamento de Esgotos do tipo Lagoas de Estabilização**. UFC, 2011.

SCÓTTA, Jéssica. **Avaliação e otimização de uma estação de tratamento de esgoto com sistema fossa e filtro de um município da serra gaúcha**. Lajeado: 2015.

Tratamento Aeróbico e Anaeróbico de efluentes. **EOS Consultores**, 9 de Julho de 2020. Disponível em: <<https://www.eosconsultores.com.br/tratamento-anaerobio-aerobio-efluentes/>>. Acesso em: 11 de julho de 2022.

VELASCO, Clara. **Saneamento melhora, mas metade dos brasileiros segue sem esgoto no país**. São Paulo: 2017.

VERLI, Caique. Cesan estuda assumir tratamento de esgoto em mais cidades. **A Gazeta**. 2019. Disponível em: < <https://www.agazeta.com.br/es/gv/cesan-estuda-assumir-tratamento-de-esgoto-em-mais-cidades-0719> > Acesso em: 20 de jun. 2022.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**, v.1, 3ª Ed. Belo Horizonte, 452 p. 2005.

VON SPERLING, Marcos. **Lagoas de estabilização**, v.3, 2ª Ed. Belo Horizonte. 2017.

ZANOTTI, Danniely. O caminho percorrido pelo esgoto: das residências até as estações da Cesan. **Cesan**, 2015. Disponível em: < <https://www.cesan.com.br/noticias/o-caminho-percorrido-pelo-esgoto-das-residencias-ate-as-estacoes-da-cesan/> > Acesso em: 26 de jun. 2022.

ANEXO A - CÁLCULOS DE DIMENSIONAMENTO

I - Sistema Australiano:

Dimensionamento da lagoa anaeróbica

Carga afluyente de DBO pelo exemplo 2.3:

$$L = 1050 \text{ kgDBO/d}$$

Adoção da taxa de aplicação volumétrica L_v

$$L_v = 0,15 \text{ kgDBO/m}^3.\text{d}$$

Cálculo do volume requerido

Volume = carga/carga volumétrica

$$V = 1050/0,15 = 7000 \text{ m}^3$$

Verificação do tempo de detenção

$$t = V/Q$$

$$t = 7000/3000 = 2,3 \text{ d}$$

Determinação da área requerida e dimensões

Profundidade (H) = 4,5 m (adotada)

$$\text{Área} = V/H$$

$$\text{Área} = 7000 / 4,5 = 1556 \text{ m}^2$$

Adotar 2 lagoas

$$\text{Área de cada lagoa} = 1556/2 = 778 \text{ m}^2$$

Possíveis dimensões de cada lagoa = 34 m x 23 m

Concentração de DBO efluente

Eficiência de remoção da DBO (E) = 60% (ver item 2.4)

$$\text{DBO efluente} = (1 - E/100) \times S_o = (1 - 60/100) \times 350 = 140 \text{ mg/l}$$

O efluente da lagoa anaeróbica é o afluente da lagoa facultativa

Acúmulo de lodo na lagoa anaeróbia

Adotando - se uma taxa de acúmulo de 0,04 m³/hab . ano x 20000 hab = 800m³/ano

Espessura da camada de lodo em 1 ano:

Espessura = acumulação anual x tempo / área da lagoa

$$\text{Espessura} = 800 \times 1 / 1556 = 0,51 \text{ m/ano}$$

Tempo para se atingir 1/3 a altura útil das lagoas:

$$\text{Tempo} = (H/3) / \text{Elevação anual} = (4,5 / 3) / 0,51 = 2,9 \text{ anos}$$

O volume de lodo acumulado ao longo deste período corresponde a 1/3 do volume útil das lagoas, ou seja, 7000/3 = 2333 m³ de lodo.

O lodo deverá ser removido aproximadamente a cada 3 anos (volume de 2333 m³) ou, anualmente (remoção de 800 m³)

Dimensionamento da lagoa facultativa

Carga afluente da lagoa facultativa

A carga efluente da lagoa anaeróbia é a carga afluente da lagoa facultativa.

Com a eficiência de remoção de 60% na lagoa anaeróbia, a carga afluente da lagoa facultativa é:

$$L = ((100 - E) \times L_o) / 100 = ((100 - 60) \times 1050) / 100 = 420 \text{ kgDBO/d}$$

Adoção da taxa de aplicação superficial(Ls) = 220 kgDBO/ha.d

Área requerida:

$$A = L/Ls = 420 \text{ kg/d} / 220 \text{ kg/ha.d} = 1,9 \text{ ha} = 19000 \text{ m}^2$$

Adotar 2 lagoas

$$\text{Área de cada lagoa} = 19000 / 2 = 9500 \text{ m}^2$$

Possíveis dimensões de cada lagoa = L = 155 m e B = 62 m (relação L/B = 2,5)

Adoção de um valor para a profundidade (H) = 1,80 m

Cálculo do volume resultante

$$V = A \times H = 19000 \times 1,80 = 34200 \text{ m}^3$$

Cálculo do tempo de detenção resultante

$$t = V/Q = 34200/3000 = 11,4 \text{ d}$$

DBO total efluente

$$\text{DBO total efluente} = \text{DBO solúvel} + \text{DBO particulada} = 31 + 28 = 59 \text{ mg/l}$$

Estimativa da DBO solúvel

$$S = S_0 / (1 + K \times T) = 140 / (1 + 0,31 \times 11,4) = 31 \text{ mg/l}$$

Estimativa DBO particulada efluente

Admitindo- se uma concentração de SS efluente igual a 80 mg/l, e considerando-se que cada 1mgSS/l implica numa DBO em torno de 0,35 mg/l (ver item 2.6.2) tem-se que:

$$\text{DBO particulada} = 0,35 \text{ mgDBO/mgSS} \times 80 \text{ mgSS/l} = 28 \text{ mgDBO/l}$$

DBO total efluente

$$\text{DBO total efluente} = \text{DBO solúvel} + \text{DBO particulada} = 31 + 28 = 59 \text{ mg/l}$$

Cálculo da eficiência total do sistema de lagoa anaeróbia - lagoa facultativa na remoção da DBO

$$E = ((S_0 - \text{DBO total efluente}) / S_0) \times 100 = ((350 - 59) / 350) \times 100 = 83\%$$

Área útil total (lagoas anaeróbias + facultativas)

$$\text{Área útil total} = 1556 \text{ m}^2 + 19000 \text{ m}^2 = 20556 \text{ m}^2$$

Área total requerida

A área total é da ordem de 25% a 33% superior a área útil requerida. Assim, a área total ocupada pelo sistema de lagoas e estruturas auxiliares é de:

Área total = $1,3 \times 20556 = 26723 \text{ m}^2$ = aproximadamente 2,7 ha

Área per capita = $26723 \text{ m}^2 / 20000 \text{ hab} = 1336 \text{ m}^2/\text{hab}$

II - Reator RAFA:

Os cálculos foram realizados de acordo com a lógica de Chernicharo (2016, adotando os dados do quadro 2):

1) Cálculo da carga afluyente média de DQO:

$$- 0.600 \text{ kg/m}^3 \times 3.000 \text{ m}^3/\text{d} = 1.800 \text{ kgDQO/d}$$

2) Adoção do tempo de detenção hidráulica (t):

$$t = 8,0 \text{ h}$$

3) Determinação do volume total de reatores (V):

$$V = Q_{\text{méd}} \times T = 125 \cdot 8 = 1.000 \text{ m}^3$$

4) Adoção do número de reatores (Nr):

$$N_r = 2$$

5) Volume de cada reator (Vr):

$$V_r = V / N_r = 1.000 \text{ m}^3 / 2 = 500 \text{ m}^3$$

6) Adoção da altura do reator (H):

$$H = 4,5 \text{ m}$$

7) Determinação da área de cada reator (A):

$$A_r = V_r / H = 500 \text{ m}^3 / 4,5 \text{ m} = 111,1 \text{ m}^2$$

Adotar reatores retangulares de 7,45 m x 15,00 m ($A = 111,8 \text{ m}^2$)

8) Verificação da área, do volume e do tempo de detenção corrigidos:

$$- \text{Área total corrigida: } A_r - N_r \times A_r = 2 \times 111,6 \text{ m}^2 = 223,6 \text{ m}^2$$

$$- \text{Volume total corrigido: } V_r = A_r \times H = 223,6 \text{ m}^2 \times 4,5 \text{ m} = 1006 \text{ m}^3$$

$$- \text{Tempo de detenção hidráulica corrigido: } t = V_r / Q_{\text{méd}} = 1006 \text{ m}^3 / (125 \text{ m}^3/\text{h}) = 8,0 \text{ h}$$

9) Verificação das cargas aplicadas:

$$- \text{Carga hidráulica volumétrica: } CHV = Q/V = (3.000 \text{ m}^3/\text{d}) / 1.006 \text{ m}^3 = 2,98 \text{ m}^3/\text{m}^3.\text{d}$$

$$- \text{Carga orgânica volumétrica: } (3.000 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,600 \text{ kgDQO/m}^3) / 1006 \text{ m}^3 = 1,79 \text{ kgDQO/m}^3.\text{d}$$

10) Verificação das velocidades superficiais:

$$- \text{para } Q_{\text{méd}}: V = Q_{\text{méd}} / A_r = (125 \text{ m}^3/\text{h}) / 223,6 \text{ m}^2 = 0,56 \text{ m/h}$$

$$- \text{para } Q_{\text{máx-d}}: V = Q_{\text{máx-d}} / A_r = (150 \text{ m}^3/\text{h}) / 223,6 \text{ m}^2 = 0,67 \text{ m/h}$$

$$- \text{para } Q_{\text{máx-h}}: V = Q_{\text{máx-h}} / A_r = (225 \text{ m}^3/\text{h}) / 223,6 \text{ m}^2 = 1,01 \text{ m/h}$$

11) Sistema de distribuição do esgoto afluyente:

Adotando-se uma área de influência de $2,25 \text{ m}^2$, por tubo de distribuição:

$N_d = A_t / A_d = 223,6 \text{ m}^2 / 2,25 \text{ m}^2 = 99$ tubos de distribuição. Em função da necessária simetria do reator, adotar 100 tubos de distribuição, como a seguir:

- ao longo do comprimento de cada reator (15,00 m): 10 tubos

- ao longo da largura de cada reator (7,45 m): 5 tubos

Assim, cada reator terá 50 (10 x 5) tubos de distribuição, cada um com uma área de influência equivalente a
: $Ad = 223,6 / 100 = 2,24 \text{ m}^2$

12) Estimativa da eficiência de remoção de DQO do sistema:

$$Ed_{qo} = 100 \times (1 - 0,68 \times t^{-0,35}) = 100 \times (1 - 0,68 \times 8,0^{-0,35}) = 67\%$$

13) Estimativa da eficiência de remoção de DBO do sistema:

$$Ed_{bo} = 100 \times (1 - 0,70 \times t^{-0,50}) = 100 \times (1 - 0,70 \times 8,0 \times t^{-0,50}) = 75\%$$

14) Estimativa das concentrações de DQO e de DBO no efluente final:

$$S = S_o - (E \times S_o) / 100$$

$$SUASB-D_{gO} = 600 - (65 \times 600) / 100 = 210 \text{ mgD}_{90}/L$$

$$SUASB-D_{BO} = 350 - (70 \times 333) / 100 = 100 \text{ mgD}_{BO}/L$$

15) Dimensionamento das aberturas (passagens) para o decantador:

Adotando-se 5 separadores trifásicos em cada reator:

- Número de aberturas simples, ao longo do comprimento do reator (nas extremidades longitudinais dos separadores trifásicos): $N_{ab-s-c} = 20$ (2 reatores x 5 separadores/reator x 2 aberturas/separador)

- Número de aberturas simples, ao longo da largura do reator (nas laterais dos separadores trifásicos localizados junto às paredes do reator): $N_{ab-s-l} = 4$ (2 reatores x 2 separadores/reator x 1 abertura/separador)

- Número de aberturas duplas, ao longo da largura do reator (entre separadores trifásicos): $N_{ab-d-l} = 8$ (2 reatores x 4 aberturas duplas/reator)

- Número equivalente de aberturas simples, ao longo da largura do reator: $N_{eqab-s-l} = 4 + 8 \times 2 = 20$

- Largura de cada abertura simples: $a = 0,35 \text{ m}$ (adotada)

- Comprimento de cada abertura simples, ao longo da largura do reator: $C_{ab-s-l} = 7,45 \text{ m} - (2 \times 0,35 \text{ m}) = 6,75 \text{ m}$

- Comprimento equivalente de aberturas simples, ao longo da largura do reator: $C_{eqab-s-l} = 20 \text{ aberturas} \times 6,75 \text{ m/abertura} = 135,0 \text{ m}$

- Comprimento equivalente de aberturas simples, ao longo do comprimento do reator: $C_{eqab-s-c} = 2 \text{ reatores} \times 15,00 \text{ m/abertura} \times 2 \text{ aberturas/reator} = 60,00 \text{ m}$

- Área total das aberturas: $A_{ab} = (C_{eqab-s-l} + C_{eqab-s-c}) \times a = (135,00 \text{ m} + 60 \text{ m}) \times 0,35 \text{ m} = 68,3 \text{ m}^2$

Verificação das velocidades através das aberturas (V_{ab}):

- para $Q_{máx.d}$: $V_{ab} = Q_{méd}/A_{ab} = (125 \text{ m}^3/\text{h}) / 68,3 \text{ m}^2 = 1,83 \text{ m/h}$

- para $Q_{máx.d}$: $V_{ab} = Q_{máx-d}/A_{ab} = (150 \text{ m}^3/\text{h}) / 68,3 \text{ m}^2 = 2,20 \text{ m/h}$

- para $Q_{máx.d}$: $V_{ab} = Q_{máx-h}/A_{ab} = (225 \text{ m}^3/\text{h}) / 68,3 \text{ m}^2 = 3,30 \text{ m/h}$

Portanto, cada abertura para o decantador terá as seguintes dimensões:

- Abertura simples, ao longo do comprimento do reator:

Comprimento = 15,00 m; Largura = 0,35 m.

- Abertura simples, ao longo da largura do reator:

Comprimento = $7,45 \text{ m} - (2 \times 0,35 \text{ m}) = 6,75 \text{ m}$; Largura = 0,35 m

- Abertura dupla, ao longo do comprimento do reator:

Comprimento = $7,45 \text{ m} - (2 \times 0,35 \text{ m}) = 6,75 \text{ m}$; Largura = 0,70 m

16) Determinação da área superficial do compartimento de decantação:

- Número de compartimentos de decantação: $N_{dec} = 10$ (5 em cada reator)

- Comprimento de cada decantador: $C_{dec} = 7,45 \text{ m}$ (ao longo da largura do reator)

- Comprimento total de decantadores: $C_{tdec} = 10 \times 7,45 \text{ m} = 74,50 \text{ m}$

- Largura de cada coletor de gás, junto à interface líquido-gás: $L_g = 0,25 \text{ m}$ (adotada)

- Largura externa de cada coletor de gás: $L_g = L; + (2 \times e) = 0,25 \text{ m} + (2 \times 0,005 \text{ m}) = 0,26 \text{ m}$ (onde "e" é a espessura da parede do coletor de gás, considerando-se a confecção do mesmo em fibra de vidro)
- Largura útil de cada compartimento de decantação: $L_{dec} = [15,00 \text{ m} - (5 \text{ coletores de gás} \times 0,26 \text{ m/coletor})] / 5 \text{ decantadores} = 2,74 \text{ m}$
- Área total de decantadores: $A_{tdec} = C_{ldec} \times L_{dec} = 74,50 \text{ m} \times 2,74 \text{ m} = 204,1 \text{ m}^2$

17) Verificação das taxas de aplicação superficiais nos decantadores:

- para méd: $95\text{-dec} = Q_{méd} / A_{tdec} = (125 \text{ m}^3/\text{h}) / 204,1 \text{ m}^2 = 0,61 \text{ m}/\text{h}$
 - para $Q_{már\text{-}di} 95\text{-dec} = Q_{már\text{-}d} / A_{ldec} = (150 \text{ m}^3/\text{h}) / 204,1 \text{ m}^2 = 0,73 \text{ m}/\text{h}$
 - para $Q_{máx\text{-}hi} 95\text{-dec} = Q_{máx\text{-}h} / A_{tdec} = (225 \text{ m}^3/\text{h}) / 204,1 \text{ m}^2 = 1,10 \text{ m}/\text{h}$
- cada compartimento de decantação terá as seguintes dimensões em planta:
- Comprimento: 7,45 m
 - Largura: 2,74 m

18) Determinação do volume do compartimento de decantação:

- altura da aba inclinada do compartimento de decantação: $h_l = 1,60 \text{ m}$
- largura da aba inclinada do compartimento de decantação: $L_{aha} = C_{dec} / 2 - a = (2,74 \text{ m} / 2) - 0,35 \text{ m} = 1,02 \text{ m}$
- altura da aba vertical do compartimento de decantação $h_2 = 0,40 \text{ m}$
- área triangular; compreendida entre as paredes inclinadas do decantador: $A_{dec1} = (L_{aha} \times h_l) / 2 = (1,02 \times 1,60 \text{ m}) / 2 = 0,82 \text{ m}^2$. área retangular; compreendida entre as áreas triangulares ($A_{dec2} = h_l \times (2 \times a) = 1,60 \text{ m} \times (2 \times 0,35 \text{ m}) = 1,12 \text{ m}^2$
- área retangular, compreendida entre as paredes verticais do decantador: $A_{dec3} = h_2 \times L_{dec} = 0,40 \text{ m} \times 2,74 \text{ m} = 1,09 \text{ m}^2$
- área total, ao longo da profundidade do decantador: $A_{dec} = (A_{dec1} \times 2) + A_{dec2} + A_{dec3} = (0,82 \text{ m}^2 \times 2) + 1,12 \text{ m}^2 + 1,09 \text{ m}^2 = 4,68 \text{ m}^2$
- volume total de decantadores: $V_{dec} = N_{deo} \times C_{dec} \times A_{dec} = 10 \times 7,45 \text{ m} \times 4,68 \text{ m}^2 = 348,5 \text{ m}^3$
- inclinação da aba do compartimento de decantação, em relação à horizontal: $a = \text{tg} (h_l / L_{aha}) = \text{tg} (1,60 \text{ m} / 1,02 \text{ m}) = 57,5^\circ$

19) Verificação dos tempos de detenção hidráulica nos decantadores:

- para $Q_{méd}$: $t_{dec} = V_{dec} / Q_{méd} = (386,4 \text{ m}^3) / (125 \text{ m}^3/\text{h}) = 3,09 \text{ h}$
 - para $Q_{máx\text{-}d}$: $t_{dec} = V_{dec} / Q_{máx\text{-}d} = (386,4 \text{ m}^3) / (150 \text{ m}^3/\text{h}) = 2,58 \text{ h}$
 - para $Q_{máx\text{-}h}$: $t_{dec} = V_{dec} / Q_{máx\text{-}h} = (386,4 \text{ m}^3) / (225 \text{ m}^3/\text{h}) = 1,72 \text{ h}$
- Portanto, cada compartimento de decantação terá as seguintes dimensões em corte:
- Comprimento: 7,45 m
 - Largura: 2,74 m

20) Dimensionamento dos coletores de gases:

- Número de coletores de gases: 10 (5 em cada reator)
- Comprimento de cada coletor: $C = 4,71 \text{ m}$
- Comprimento total de coletores de gases: $C_{lg} = 10 \times 4,71 \text{ m} = 47,1 \text{ m}$
- Largura de cada coletor; junto à interface líquido-gás: $L = 0,25 \text{ m}$ (adotada)
- Área total de coletores de gases, junto à interface líquido-gás: $A_i = C_{lg} \times L_i = 47,1 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} = 11,8 \text{ m}^2$

Verificação da taxa de liberação de biogás nos coletores:

- $K_g = O_{biogas} / A_i = [(401 \text{ m}^3/\text{d}) / (24 \text{ h}/\text{d})] / 11,8 \text{ m}^2 = 1,42 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Portanto, cada coletor de biogás terá as seguintes dimensões:

- Comprimento: 4,71 m
- Largura: 0,25 m

21) Avaliação da produção de lodo:

A produção esperada de lodo no sistema de tratamento pode ser estimada:

$$\text{Plodo} = Y \times \text{Lo-RAFA-DQO} = 0,18 \text{ kgSST/kgDQO apt} \times 1.800 \text{ kgDQO/d}$$

$$\text{Plodo} = 324 \text{ kgSST/d}$$

$$\text{Viado} = \text{Plodo} / (Y \times \text{Clodo}) = (324 \text{ kgSST/d}) / (1020 \text{ kg/m}^3 \times 0,04)$$

$$\text{Vlodo} = 7,9 \text{ m}^3$$

22) Dimensionamento dos leitos de secagem:

- ciclo de operação dos leitos de secagem: $t_e = 20 \text{ d}$

- massa de lodo retirada dos reatores, por ciclo de operação dos leitos:

$$\text{Mc} = \text{Plodo} \times t_e = 324 \text{ kgSST/d} \times 20 \text{ d} = 6.480 \text{ kgSST}$$

- volume de lodo retirado dos reatores, por ciclo de operação dos leitos: $V_c = \text{Vlodo} \times t_e = 7,9 \text{ m}^3 \times 20 \text{ d} = 158 \text{ m}^3$

- taxa de aplicação de sólidos nos leitos: $\text{Tleito} = 10 \text{ kgSST/m}^2$ (adotada)

- área necessária de leitos de secagem: $\text{Aleito} = \text{Mc} / \text{Tleito} = 6.480 \text{ kgSST} / 10 \text{ kgSST/m}^2 = 648 \text{ m}^2$

- geometria das células de secagem: 4 células de $16,20 \text{ m} \times 10,00 \text{ m}$

- altura da lâmina de lodo, após a carga nos leitos: $\text{Hlodo} = V_c / \text{Aleito} = 158 \text{ m}^3 / 648 \text{ m}^2 = 0,24 \text{ m}$

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE URÉIA E SULFATO DE AMÔNIO

Tainá Lima Rodrigues, Evilly Nunes Ferreira, Anna Isabel Guido Costa e Natiélia Oliveira Nogueira.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
tainalirolr@gmail.com; evillynf2006@gmail.com; anna.costa@ifes.edu.br; natelia.nogueira@ifes.edu.br.

Resumo

O feijão é uma cultura com grande importância econômica e social para o nosso país. Por isso é importante que os nutrientes e a acidez do solo estejam adequados para o seu desenvolvimento, esse fator é indispensável para que se tenha uma boa produtividade. Com isso, foi realizada a pesquisa no viveiro florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Ibatiba, com o objetivo de definir qual fertilizante é melhor para a cultura do feijão entre a uréia e sulfato de amônio. Por fim, foi concluído com a pesquisa que os resultados são estatisticamente iguais.

Palavras-chave: Feijão. Uréia. Sulfato de amônio.

Introdução

O feijão é uma cultura com grande importância econômica e social para o nosso país, pois, além de ser uma das leguminosas mais consumidas no Brasil, 45,7 mil toneladas em 2019, de acordo com Ruas (2019), grande parte de sua produção vem da agricultura familiar. Por ser uma planta que exige alta qualidade do solo, já que tem seu sistema radicular pouco desenvolvido e superficial e pelo seu ciclo curto, 90 dias, é importante que os nutrientes e a acidez do solo estejam adequados para o seu desenvolvimento, esse fator é indispensável para que tenha uma boa produtividade (CARVALHO, 2021). Para que se tenha uma boa produção o solo precisa estar fértil, na maioria das vezes, para isso, é necessária a adubação, que será em função da exigência de nutrientes das plantas e da disponibilidade desses nutrientes no solo (POSSE et al, 2010).

O nitrogênio é um dos nutrientes importantes para o crescimento da planta, na fotossíntese atua no desenvolvimento do sistema radicular, entre outros. Já a sua deficiência pode mudar a coloração das folhas, as deixando com uma cor verde pálida ou amarelada, em casos mais extremos a folha fica marrom e vai se espalhando por toda a planta, sua falta também pode causar redução de crescimento e produtividade dos frutos e impedir o crescimento da raiz (MACRONUTRIENTES, 2013). A uréia e o sulfato de amônio são dois fertilizantes muito comuns para adubação de cobertura, que tem como objetivo ceder nutrientes, como por exemplo o nitrogênio na forma orgânica e inorgânica, para o solo e para a planta. A uréia é utilizada para reposição de nitrogênio, para que a planta recupere a vitalidade e continue o processo de desenvolvimento de forma saudável, (MORAES, 2021). O sulfato de amônio, além de contribuir para a reposição de nitrogênio, também contribui para reposição de enxofre, sua principal vantagem é que ele fornece dois elementos importantes para a planta em apenas um produto, porém tem alto índice de salinidade e alto potencial para acidificar o solo (VELOSO, 2021).

Diante disso, considerando a escassez de pesquisas sobre os fertilizantes citados acima na produção de feijões, esse trabalho visa avaliar o crescimento e produtividade do feijoeiro submetido à aplicação de diferentes fertilizantes: uréia e sulfato de amônio.

O feijão é uma cultura com grande importância econômica e social para o nosso país, pois, além de ser uma das leguminosas mais consumidas no Brasil, 45,7 mil toneladas em 2019, de acordo com Ruas (2019), grande parte de sua produção vem da agricultura familiar. Por ser uma planta que exige alta qualidade do solo, já que tem seu sistema radicular pouco desenvolvido e superficial e pelo seu ciclo curto, 90 dias, é importante que os nutrientes e a acidez do solo estejam adequados para o seu desenvolvimento, esse fator é indispensável para que tenha uma boa produtividade (CARVALHO, 2021). Para que se tenha uma boa produção o solo precisa estar fértil, na maioria das vezes, para isso, é necessária a adubação, que será em função da exigência de nutrientes das plantas e da disponibilidade desses nutrientes no solo (POSSE et al, 2010).

O nitrogênio é um dos nutrientes importantes para o crescimento da planta, na fotossíntese atua no desenvolvimento do sistema radicular, entre outros. Já a sua deficiência pode mudar a coloração das folhas, as deixando com uma cor verde pálida ou amarelada, em casos mais extremos a folha fica marrom e vai se espalhando por toda a planta, sua falta também pode causar redução de crescimento e produtividade dos frutos e impedir o crescimento da raiz (MACRONUTRIENTES, 2013). A uréia e o sulfato de amônio são dois fertilizantes muito comuns para adubação de cobertura, que tem como objetivo ceder nutrientes, como por exemplo o nitrogênio na forma orgânica e inorgânica, para o solo e para a planta. A uréia é utilizada para reposição de nitrogênio, para que a planta recupere a vitalidade e continue o processo de desenvolvimento de forma saudável, (MORAES, 2021). O sulfato de amônio, além de contribuir para a reposição de nitrogênio, também contribui para reposição de enxofre, sua principal vantagem é que ele fornece dois elementos importantes para a planta em apenas um produto, porém tem alto índice de salinidade e alto potencial para acidificar o solo (VELOSO, 2021).

Diante disso, considerando a escassez de pesquisas sobre os fertilizantes citados acima na produção de feijões, esse trabalho visa avaliar o crescimento e produtividade do feijoeiro submetido à aplicação de diferentes fertilizantes: uréia e sulfato de amônio.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no viveiro florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Ibatiba, que está localizado no município de Ibatiba, na mesorregião Sul Espírito-Santense, está em uma altitude de 740 metros, com o clima sendo considerado como tropical de altitude (Clima subtropical de inverno seco e verão quente), de acordo com Köppen, e média de chuva anual de 1223 mm (POSSE, 2010).

Foram utilizados 21 vasos de polietileno com dimensões de 12×20 cm e volume de 1,7 litros, com diferentes composições de fertilizantes de acordo com os tratamentos (Tabela 1) que foram testados para o desenvolvimento do feijoeiro.

Tabela 1- Condições experimentais

Experimento	Fertilizante	Quantidade de fertilizante (g)	Quantidade de unidades experimentais
T1	Nenhum	0	7
T2	Uréia	0,044	7
T3	Sulfato de amônio	0,098	7

Fonte: as autoras.

O solo utilizado para preenchimento dos vasos foi coletado na área do Ifes Campus Ibatiba, Latossolo Vermelho-Amarelo (CARVALHO, 2021), em uma camada 0-20 cm de profundidade, em seguida foi peneirado o solo, avaliada a sua composição granulométrica para a classificação textural e a análise química de fertilidade do solo em um laboratório local, para nortear a calagem e adubação do solo.

Figura 1: Peneirando o solo utilizado na plantação.



O solo foi corrigido de modo a atingir a saturação por base de 70%, segundo recomendação de Prezotti et al. (2007). Foram aplicados nos vasos a adubação de base com fertilizantes fosfatados (Super Simples, 0,14g) e potássio (KCl, 0,022g). Foi plantado feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), adquirido em comércio local. Foram colocadas duas sementes por recipiente, para garantir que tenha ao menos uma planta por vaso. A adubação de cobertura foi aplicada 25 dias após o plantio do feijão, conforme recomendado para a cultura do feijão-comum (PREZOTTI et al., 2007). Os vasos foram acondicionados no chão do viveiro, coberto por sombrite e com irrigação automática.

Figura 2: Vasos acondicionados no chão do viveiro.



Fonte: as autoras.

A coleta de dados para a comparação dos experimentos foi feita depois de 45 dias após a semeadura. Primeiramente com os feijões ainda dentro dos vasos, utilizando régua, foi medida a altura da parte aérea do feijão; paquímetro, para examinar o diâmetro do caule; e também foi realizada a contagem de folhas por pé de feijão; feito isso, os pés de feijão foram retirados dos vasos, limpos e levados até uma balança para determinar seu peso fresco, após isso foram encaminhados à estufa de ventilação forçada, para desidratar a planta e determinar seu peso seco.

Resultados

Na tabela 2, apresentada a seguir, temos os resultados da pesquisa apresentados utilizando a média e apenas os tratamentos T2 e T3, para comparação dos fertilizantes.

Tabela 2: Resultados

Variáveis	Tratamentos	
	T2	T3
Diâmetro (cm)	0,414142	0,403428
Altura (cm)	15,428571	16,714285
N° de folhas	13,428571	15
Massa verde (g)	7,471428	11,371428
Massa seca da raiz (g)	0,452942	0,596742
Massa seca da parte aérea (g)	1,2306	1,647285

Fonte: as autoras

Discussão

Ao analisar os dados coletados apresentados na tabela 2, pode-se perceber que, em todos os parâmetros, de diâmetro, altura, nº de folhas, massa verde, massa seca da raiz e massa seca da parte aérea o T3 apresentou melhores resultados, mesmo que com uma pequena diferença. Porém ao realizar a roda estatística, concluímos que os dois tratamentos são estatisticamente iguais (pelo teste de F a 5% de probabilidade), ou seja, não houve diferença entre eles pelo fato de estarem muito próximos um do outro, então tanto a utilização da uréia quanto do sulfato de amônio produzem quase o mesmo efeito no desenvolvimento do feijão.

Conclusão

Portanto é possível concluir com a pesquisa que, ao comparar os fertilizantes, uréia e sulfato de amônio, os resultados obtidos são estatisticamente iguais, significando que os dois fertilizantes afetam de formas bem semelhantes a produção do feijão. Então, a melhor opção para uma boa produção seria o com menor custo.

Referências:

CARVALHO, M. C. S.. Cultivo do feijão-Adubação. **Embrapa**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/adubacao> Acesso em: 22 set 2022.

MACRONUTRIENTES: conhecendo o Nitrogênio. **Laborsolo**, 2013. Disponível em: <https://laborsolo.com.br/analise-quimica-de-solo/macronutrientes-conhecendo-o-nitrogenio> Acesso em: 04 ago 2022.

MORAES, M. O que é Ureia Agrícola e qual seu Benefício nas Plantas?. **Agropós**, 2021. Disponível em: <https://agropos.com.br/ureia-agricola/#:~:text=A%20ureia%20%C3%A9%20um%20famoso,20%20a%2040%25%20de%20Nitrog%C3%AAnio> Acesso em: 03 ago 2022.

POSSE, S. C. P. *et al.* Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central-brasileira: 2009 - 2011. Vitória-ES: DCM - **Incapar**, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.incapar.es.gov.br/digital/bitstream/item/975/1/Livreto-Feijao-AINFO.pdf> Acesso em: 22 set 2022.

PREZOTTI *et al.* SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO. Vitória ES, 2007, V. 5, p. 1-152, **Incapar**, 2007. Disponível em : <[Manual de Recomendação de Calagem e Adubação \(INCAPER\) | PDF \(scribd.com\)](#)>. Acesso em : 12 de out de 2022.

RUAS, J. F. Feijão. **Conab**, 2019. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao/item/download/32151_29862bf7093e95be81c23d6a54427023 Acesso em: 03 ago 2022.

VELOSO, C. Entenda o que é o sulfato de amônio e o seu uso como adubo. **Blog Verde**, 2021. Disponível em: <https://blog.verde.ag/nutricao-de-plantas/entenda-o-que-e-o-sulfato-de-amonio-e-o-seu-uso-como-adubo/> Acesso em: 03 ago 2022.

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO EXTRATO DE ÁCIDO PIROLENHOSO NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFÉ ARÁBICA

Thaynara Miranda de Moraes, Anna Isabel Guido Costa e William Macedo Delarmelina.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
thaynaramiranda0932@gmail.com; anna.costa@ifes.edu.br; william.delarmelina@ifes.edu.br.

Resumo

O ácido pirolenhoso é reconhecido por sua produtividade em diversas aplicações agrícolas, e seu papel no cultivo de mudas de café é de particular importância. No setor cafeeiro, as mudas representam o início de um ciclo crucial de produção, desta forma, este presente estudo objetivou analisar a eficácia do ácido pirolenhoso ser utilizado como um fertilizante e pesticida nesse estágio inicial. Para avaliar o melhor desempenho foi considerado a análise feita de 9 mudas de café que receberam 10 aplicações do EP (Extrato Pirolenhoso) durante 8 meses, os dados obtidos foram comparados com outras 9 mudas que não receberam o tratamento. Posteriormente, foi possível perceber através dos dados obtidos que o ácido pirolenhoso é extremamente eficiente na produção e qualidade de mudas de café, beneficiando seu desenvolvimento e contribuindo com o meio ambiente de forma sustentável.

Palavras-chave: Ácido-Pirolenhoso. Adubação. Café. Sustentável.

Introdução

O Brasil se destaca como o maior produtor de café no mundo e o Espírito Santo se destaca como o terceiro maior produtor do café arábica no Brasil, ficando atrás somente dos estados de São Paulo e Minas Gerais (INCAPER, 2015).

Dentro das várias etapas da atividade cafeeira, a produção de mudas de café é uma das fases mais importante, isso porque uma muda de boa qualidade é capaz de expressar todo o potencial genético da planta no campo, e isso influenciará diretamente no desenvolvimento e formação da planta, refletindo futuramente na produtividade. Encontrar uma tecnologia que reduza a adubação, promova a sanidade da planta sem comprometer a formação de raiz e de parte aérea pode ser chave para a produção de mudas. Uma das alternativas pode ser a utilização do extrato de ácido pirolenhoso que tem inúmeras atribuições, havendo grande relevância na área da agricultura. (MARTINS et al, 2017)

Também conhecido como vinagre de madeira, o ácido pirolenhoso é obtido pela condensação da fumaça formada pela queima da madeira na produção de carvão vegetal (Maekawa, 2002). Esse produto vem sendo utilizado para diversos fins na agricultura, como “fertilizante orgânico”, aplicado ao solo na cultura do arroz (Tsuzuki et al., 2000), no controle de patógenos de solo, como os nematoides fitoparasitas, com ação nematicida (Serra, et al., 2008), além de apresentar efeito fungicida para diversos fungos patogênicos (Cuadra et al., 2000). De acordo com Schnitzer (2015) este produto sendo aplicado juntamente com a água, notam-se melhorias, em específico nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Isto é, favorece no aumento de organismo benéficos que consequentemente favorece o sistema radicular das plantas, absorvendo em maior quantidade os nutrientes presentes no solo.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito do extrato de ácido pirolenhoso no desenvolvimento de mudas de café cultivadas em viveiro visando estabelecer técnicas eficientes para a produção de mudas de alta qualidade. Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para um conhecimento adequado do EP para a comunidade agrícola.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no viveiro florestal do Instituto federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, com início em fevereiro de 2023. Foram adquiridas comercialmente 18 mudas de café (*Coffea arabica*) e logo após foram plantadas e separadas em dois grupos iguais (figura 1) para que apenas metade recebesse a adubação constante do extrato pirolenhoso que foi fabricado e coletado na carvoaria Von Rondon Energia Renovável localizada no Córrego do Ocidente no município de Mutum, a adubação consistiu em 0,6 ml de EP para cada 2 litros de água (figura 2 e figura 3) enquanto a outra metade foi apenas regada normalmente.

Ao final do experimento, foi determinado a altura das plantas (régua), o número de pares de folhas (contagem manual), o diâmetro de caule (paquímetro) e a área foliar. Posteriormente, as plantas foram seccionadas, separando folhas, caules e raízes e secas em estufa, para posterior determinação da produção de matéria seca de folhas (MSF), de caules (MSC) e de raízes (MSR) o cálculo para medição final foi utilizando a fórmula $lqd = MST / ((mspa/msr) + (H/DC))$. A apresentação dos dados foi em forma de gráficos e tabelas visando uma maior facilidade de entendimento do público alvo.

Figura 1: plantio e separação das mudas



Fonte: o autor

Figura 2: medição do EP



Fonte: autor

Figura 3: Aplicação do Ep



Fonte: Autor

Resultados

Após oito meses de aplicação do ácido em um intervalo de 15 a 20 dias, foi feito a medição das 18 mudas e os cálculos de IQD (Índice de Qualidade do Desenvolvimento) como mostra as tabelas e o gráfico com as médias do IQD abaixo.

Tabela 1: tratamento com ácido pirolenhoso

DIÂMETRO	ALTURA	FOLHAS	MSC RAIZ	MSC FOLHA	IQD
7,14	27	39	11,23	7,86	4,26
5,33	18	16	3,04	3,81	1,89
6,58	21,5	19	7,23	2,38	2,68
7,38	25	31	9,5	7,2	4,04
5,44	19	20	5,17	3,71	2,11
6,91	21	27	5,99	5,42	2,9
5,08	17,5	5	2,36	1,8	1,03
5,3	17	16	2,65	3,4	1,35
3,8	15	6	0,56	1,36	0,3
MÉDIA					
5,88	20,11	19,89	5,30	4,10	2,28

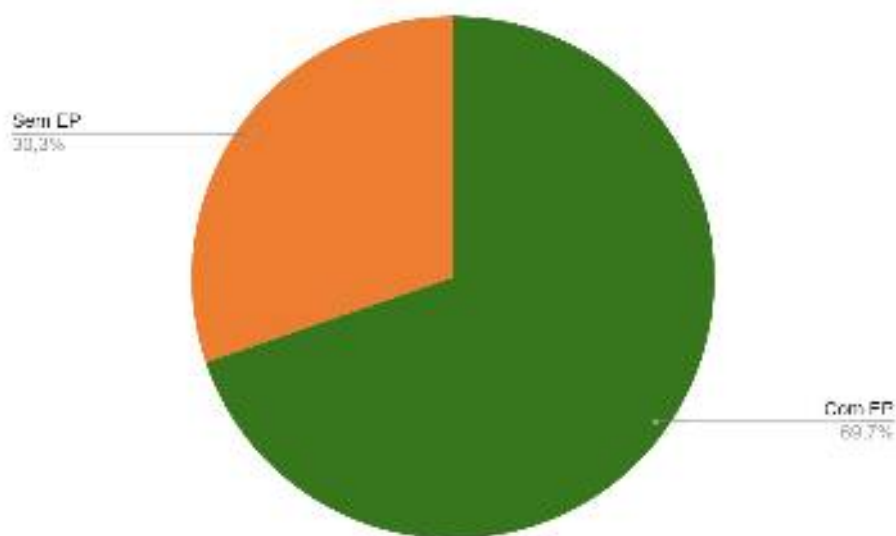
Fonte: o autor

Tabela 2: tratamento sem ácido pirolenhoso

DIÂMETRO	ALTURA	FOLHAS	MSC RAIZ	MSC FOLHA	IQD
4	16,5	6	0,92	1,53	0,41
5,9	19,5	19	3,36	3,14	1,53
5,24	18	13	2,63	2,08	1,11
5,5	16,5	5	1,6	1,7	0,81
6,43	23	13	3,7	3,47	1,59
4,83	17	5	1,13	1,02	0,48
4,62	15	9	1,18	1,53	0,59
6,82	24	15	5,92	3,45	1,67
5,02	20	10	1,76	1,84	0,71
MÉDIA					
5,37	18,83	10,56	2,47	2,19	0,99

Fonte: o autor

Figura 4: Gráfico com as médias de IQD das mudas com e sem tratamento



Discussão

Pode-se analisar que o tratamento 1 no qual foi utilizado o ácido pirolenhoso teve maior índice de desenvolvimento das raízes, altura, diâmetro e nos pares de folha em comparação ao tratamento 2 que não recebeu nenhum fertilizante. A falta de fertilizante e pesticida no tratamento 2 fez com que as mudas não se fortalecessem deixando-as expostas a pragas e doenças (Figura 1 e 2) diferente das mudas tratadas que não tiveram a ocorrência de nenhuma praga nem doença visível (Figura 3). Como apresentado no gráfico, as mudas tratadas tiveram uma taxa de 69% de desenvolvimento de nutrientes enquanto as outras tiveram um desenvolvimento de apenas 30% mostrando de forma clara e eficiente os benefícios do ácido.

Figura 5 e 6: Mudanças com pragas e doenças



Fonte: o autor

Figura 7: Mudanças com o tratamento do EP



Fonte: o autor

Conclusão

Os resultados obtidos evidenciam os grandes benefícios do ácido Pirolenhoso para o desenvolvimento das mudas de café, mostrando que a escolha do fertilizante faz toda a diferença para a produção de mudas de qualidade, e que o EP que está sendo conhecido agora como uma nova opção de adubo e pesticida é de grande ganho para os produtores, uma vez que é um produto de fácil aplicação e

oferece uma sustentação para o meio ambiente. Espera-se que este estudo estimule debates e conduza a novas investigações que ampliem ainda mais o conhecimento sobre o Extrato Pirolenhoso e seus benefícios.

Agradecimentos

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que tornaram possível a realização deste trabalho.

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado forças para conseguir finalizar este trabalho e ter me amparado todas as vezes que eu cai, agradeço também meus pais, obrigada por nunca deixarem de acreditar em mim, vocês me deram razão para não desistir se não fosse por isso eu provavelmente não teria finalizado este projeto. Agradeço também a todos os participantes ou colaboradores em especial o Manuel que gentilmente dedicou seu tempo e esforço para contribuir com informações fundamentais para este trabalho. À minha família e amigos, agradeço pelo incentivo, apoio emocional e compreensão durante todo o período de desenvolvimento deste projeto. Suas palavras de encorajamento foram essenciais para manter o foco e a determinação.

Referências

A IMPORTÂNCIA DO CAFÉ NOSSO DE TODOS OS DIAS. **Embrapa**, 2005. Disponível em: <[A importância do café nosso de todos os dias - Portal Embrapa](#)>. Acesso em: 07 de Julho de 2022.

CAFEICULTURA - CAFÉ ARÁBICA. **Incaper**. Disponível em: <[Incaper - Cafeicultura - Café Arábica](#)>. Acesso em : 07 de Julho de 2022.

MIYASAKA, S. et al. **Técnicas de produção e uso de fino de carvão e licor pirolenhoso**. In: **I encontro de processos de proteção de plantas: Controle ecológico de pragas e doenças**. Botucatu, SP, p.161-176, 2001. Disponível em: <[MIYASAKA, S. et al. Técn \(yumpu.com\)](#)>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

MARTINS, A. Ácido pirolenhoso no manejo de nematoides das galhas na cultura da alface Pyroligneous acid in the management of gall nematodes in lettuce. Disponível em: [a17v38n43p01.pdf \(revistaespacios.com\)](#)>. Acesso em: 25 nov. 2022.

SCHNITZER, Jenniffer Aparecida et al. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, v. 62, p. 101-106, 2015. Disponível em: < [SciELO - Brasil - Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea](#) > Acesso em: 07 de julho de 2022.

CIRCULAR TÉCNICA . **Informação Técnica sobre Extrato Pirolenhoso**: Descrição detalhada do produto e condições de uso. Embrapa. Pelotas RS, 2018. 9 p. Disponível em: [Circular-177-final.pdf \(embrapa.br\)](#). Acesso em: 29 out. 2022.

AVALIAÇÃO DO USO DO LODO DE ESGOTO TRATADO NA CULTURA DO FEIJÃO

Silvio Cezar Soares Carvalho Júnior, Vitória Guedes Rocha, Yasmin Berbert Oliveira e Benvindo Sirtoli Gardman Junior.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
silviojunior221leaf@gmail.com; vitoriaguedesifes@gmail.com; yasminberbertoliveira@gmail.com;
benvindo.gardman@ifes.edu.br,

Resumo

A presente pesquisa apresenta uma análise abrangente sobre a avaliação do uso do lodo de esgoto tratado no meio agrícola, utilizando como amostra o feijoeiro, examinando seus potenciais benefícios no desenvolvimento de plantas. A problemática abordada pelo estudo contempla a necessidade em se avaliar os efeitos do uso do lodo de esgoto tratado no solo agrícola, a fim de determinar seu impacto na qualidade do solo analisando o desenvolvimento das plantas e, especificamente, nas culturas feijoeiras analisadas. Dessa forma, o trabalho teve como objetivo geral avaliar o potencial nutricional do lodo de esgoto doméstico tratado como fertilizante na produção de feijão, avaliando as variáveis de altura das plantas, pares de folhas, tamanho da maior folha, número de vagens e o número de grãos do feijão. Ao decorrer da pesquisa, notou-se que a evolução das plantas foi influenciada pelas concentrações de lodo, fósforo e potássio que foram depositadas no solo, onde percebeu-se que os parâmetros analisados como, tamanho da folha, altura da planta e quantidade de pares evoluíram em diferentes velocidades de acordo com cada grupo de amostra.

Palavras-chave: Lodo. Solo. Feijão. Nutrição. Fertilizante.

Introdução

O tratamento de esgoto gera alguns resíduos como subproduto, dentre eles pode-se destacar os subprodutos sólidos como, areia, material gradeado, espuma e diferentes tipos de lodo. O tratamento desses subprodutos sólidos é uma etapa essencial do tratamento do esgoto, dentre eles, o lodo é o biossólido composto em sua maior parte de matéria orgânica, sendo gerado por todos os processos de tratamento biológico. O lodo passa por etapas de tratamento como adensamento, estabilização, condicionamento, desidratação e higienização, concluindo com sua disposição final (VON SPERLING, 2014).

Segundo Bettiol e Camargo (2006):

“A crescente demanda da sociedade pela manutenção e melhoria das condições ambientais tem exigido das autoridades e das empresas públicas e privadas, atividades capazes de compatibilizar o desenvolvimento às limitações da exploração dos recursos naturais.”

Nos últimos anos, estudos apontam que a matéria orgânica presente nos lodos é, em sua maioria, benéfica para o solo, desde que possuam seu tratamento e disposição adequados. Nutrientes como nitrogênio e fósforo estão presentes na composição do lodo, sendo essenciais no processo de desenvolvimento das plantas, o que beneficia o uso deste subproduto como adubo para certas culturas, como o feijão e o milho. Com essa percepção sobre a composição do lodo, viu-se que seu uso como fertilizante é uma boa opção para os alimentos produzidos que não são utilizados por consumo direto pelos seres humanos, por se tratar de um resíduo rico em nutrientes, que podem ser reaproveitados pelas plantas ao melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo (ARAÚJO *et. al*, 2022).

Segundo Bittencourt (2009), a utilização de lodo promove um aumento na produção agrícola, tornando o solo mais resistente à erosão, reduzindo os custos de produção dos agricultores, pois isso

possibilita a diminuição do uso de adubos químicos. O lodo também contribui para o desenvolvimento da agricultura familiar, além de melhorar as condições físico-químicas e biológicas dos solos por meio da adição de matéria orgânica e nutrientes existentes no lodo. Para o cultivo de culturas como o milho no cerrado brasileiro, de acordo com Silva *et al.* (2012), a utilização do lodo de esgoto apresenta potencial para substituir fertilizantes minerais.

Como o lodo é classificado como resíduo orgânico, Araújo *et al.* (2022) dizem que esses compostos orgânicos podem trazer melhorias para as características físicas, químicas e biológicas do solo. Dentre os benefícios podem-se destacar que o mesmo evita danos ao sistema radicular, promove agregação de partículas, proporciona maior estabilidade a agregados por atrasar a entrada de água, aumentando sua resistência quando estão úmidos, podendo ser benéfico por fornecer nutrientes ao solo.

Contudo, o lodo aponta a presença de metais pesados em sua composição, os quais em concentrações elevadas, podem causar agravamento na saúde humana, além de provocar doenças carcinogênicas dependendo do grau de exposição a esses metais pesados (FERRER *et al.* 2011). Nesse sentido, o lodo deve seguir um tratamento e também atender os parâmetros da resolução CONAMA nº 498, de 19 de agosto de 2020, onde são apresentadas as adequações necessárias (parâmetros) para que o lodo de esgoto tratado possa ser aplicado no solo, para que não ocorra risco à saúde humana.

Dentre os principais riscos associados à utilização agrícola do lodo podem-se citar a questão dos metais pesados, aspectos sanitários, micropoluentes orgânicos e nitrogênio. Tanto os metais quanto os agentes patogênicos como ovos de helmintos, esporos de fungos e colônias de bactérias tendem a coprecipitar com o esgoto e se concentrar no lodo; visando discutir os principais riscos associados a aplicação do lodo na agricultura, a fim de que esses riscos sejam reduzidos no futuro e a prática seja mais utilizada e segura (ANDREOLI e BONNET, 1998).

Considerando os riscos envolvidos, a presente pesquisa optou pela utilização da cultura feijoeira, devido a não ser um alimento consumido diretamente pelo ser humano, necessitando de um pré-cozimento, processo que auxilia no processo de eliminação de microrganismos.

Nesse viés, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar o potencial nutricional do lodo de esgoto doméstico tratado como fertilizante na produção de feijão, focando na avaliação do crescimento das plantas de feijão e na comparação do desenvolvimento das plantas de feijão com as diferentes dosagens de lodo tratado, avaliando o crescimento de amostras que possuem apenas o solo, solo com lodo, solo com potássio e fósforo e amostras que possuem solo com potássio, fósforo e lodo.

Materiais e Métodos

O lodo foi coletado em uma estação de tratamento de esgoto da Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) no município de Muniz Freire, Espírito Santo, proveniente de uma estação de tratamento de esgoto (ETE) do sistema de lodos ativados. O solo foi coletado no terreno do IFES, Campus Ibatiba, localizado próximo à Casa Verde.

As amostras da cultura feijoeira foram envasadas em vasos de 7 litros, os quais foram divididos em 2 grupos (A e B) como mostrado na tabela 1. O grupo de amostras A foi adubado somente com o lodo em diferentes concentrações, como fonte de nitrogênio.

Para o grupo de amostras B, que foi envasado com solo e adubado com amostras de feijão com diferentes concentrações de lodo, como fonte de nitrogênio, e de potássio e fósforo, como fontes de nutrientes para o plantio. As massas de lodo utilizadas nos tratamentos foram seguindo os preceitos da resolução CONAMA resolução N° 498, de 19 de agosto de 2020 atendendo as concentrações de nitrogênio.

Tabela 1 - Proporções de P, K e Lodo nos vasos

Grupo	Vasos	Potássio	Fósforo	Lodo
1A	1 a 3	0,0 g	0,0 g	0,0 g
2A	4 a 6	0,0 g	0,0 g	0,301 g
3A	7 a 9	0,0 g	0,0 g	0,602 g
4A	10 a 12	0,0 g	0,0 g	1,204 g
1B	13 a 15	0,23 g	0,04 g	0,0 g
2B	16 a 18	0,23 g	0,04 g	0,301 g

Tabela 1 - Proporções de P, K e Lodo nos vasos (continuação)

Grupo	Vasos	Potássio	Fósforo	Lodo
3B	19 a 21	0,23 g	0,04 g	0,602 g
4B	22 a 24	0,23 g	0,04 g	1,204 g

Fonte: Autores, 2023.

As amostras foram reservadas na estufa da Casa Verde no Campus. A rega dos grupos foi realizada pelo sistema de irrigação da própria estufa.

Para a etapa do envasamento, se fez necessária uma caracterização do lodo. Esta caracterização foi realizada por um laboratório contratado. Com base no envasamento realizado por Simonete *et al.* (2003), os vasos possuíram uma quantidade de solo, com ou sem potássio e fósforo, proporcional ao tamanho do vaso, em razão da quantidade de lodo ou adubo que seria depositado nas amostras para a realização das avaliações.

Realizou-se a avaliação da eficiência de uso do lodo com base na contagem das variáveis usadas por Nogueira *et al.* (2006), utilizando assim, o número de grãos de feijão por planta e o número de vagens de feijão por planta, além de analisarmos no início das análises os pares de folha por vaso, a altura das plantas e o tamanho das folhas como as variáveis de análise. Catalogando os valores das variáveis apresentadas anteriormente, que foram obtidas das amostras em solo adubado em que se utilizam adubo e nas amostras em que utilizaram lodo. O monitoramento e a coleta de dados foram efetuados em períodos de 15 em 15 dias, iniciando a coleta de dados no início de setembro.

A cada período de 15 dias, durante os meses de setembro a novembro, foram anotadas a evolução dos brotos de feijão, referentes a cada agrupamento das amostras. A partir dos resultados da avaliação das variáveis citadas, realizou-se uma comparação da eficiência da utilização do lodo na adubagem do solo e a quantificação obtida nos dados das variáveis entre os grupos de amostras.

Resultados e Discussão

As concentrações em cada vaso foram estabelecidas a partir da quantidade de fósforo, potássio e lodo, como mostrado na Tabela 1 e foram envasados no dia 01 de setembro, onde dentro de cada vaso, foram depositados 5 grãos de feijão. Inicialmente, não se misturou o lodo ao solo como foi realizado com o fósforo e o potássio, sendo que o mesmo foi depositado no solo apenas 20 dias após o plantio.

As avaliações foram realizadas de 15 em 15 dias. Como a cultura se encontrava na fase vegetativa, foi analisada apenas os pares de folhas por vaso (P), a altura da maior planta do vaso em centímetros (A) e o tamanho da maior folha do vaso em centímetros (F), onde os valores da média dos grupos estão apresentados na Tabela 2. Após o período vegetativo, foi possível encontrar as variáveis de número de vagens por planta em unidades e o número de grãos de feijão por planta em unidades, como mostrado na tabela 3.

Observou-se que no decorrer do período de avaliação, as amostras apresentaram bons resultados, notando-se que houve diferença entre os grupos. Contudo, notou-se, também, que houve uma falha em uma das amostras do grupo 3B (especificamente a amostra 21) onde não ocorreu o desenvolvimento da planta, supondo-se que isso ocorreu devido ao possível aparecimento de uma praga no solo ou mesmo de um animal que se alimentou da semente antes da sua germinação.

O grupo de controle denominado 1A, não recebeu dosagem de nenhum dos elementos adicionados nos outros vasos, sendo possível notar que durante seu período vegetativo, a altura das plantas desse grupo atingiram uma média de 20,8 cm após o período de 60 dias, o tamanho das folhas possuíam uma média de 7,5 cm e tiveram uma média de 13,3 pares de folhas. Esse grupo amostral foi utilizado para comparar o efeito ao se adicionar as diferentes proporções de nutrientes dos diferentes grupos.

Com base nessa comparação, foi possível notar que os grupos que possuíam melhor desenvolvimento de seu estado vegetativo e que foram adubados com concentrações de lodo foram os grupos 3A e 2B, que possuem respectivamente 0,602 g e 0,301 g de lodo em seus vasos.

Comparando com os resultados obtidos por Lobo *et al.* (2012), onde o número de vagens variava entre 7,86 e 11,73 unidades, a média encontrada pelos grupos analisados variou entre 2 e 6,3 unidades de vagem por planta de feijão. Nota-se que o grupo amostral que obteve um resultado próximo do número de vagens por planta de feijão encontrado na pesquisa de Lobo *et al.* (2012) foi o grupo 2B, indicando que a concentração de 0,23 g de K, 0,04 g de P e 0,301 g de lodo apresentou melhores resultados na produção de vagens por planta, pois apresentou uma média de 6 vagens por planta de feijão.

Com base nos resultados encontrados por Nogueira *et al.* (2006), notou-se que houve uma diferença relativamente alta dos dados obtidos devido ao grupo amostral possuir diferentes quantidades, utilizamos o valor de 20% do total das amostras da pesquisa mencionada para comparar os valores obtidos na presente pesquisa. Observou-se que os resultados proporcionais obtidos por Nogueira *et al.* (2006) em relação a presente pesquisa, o número de grãos de feijão por planta encontrados variou de 13,6 e 25 unidades, enquanto se encontrou uma média entre 5 e 20,3 grãos de feijão por planta. Notando-se que o grupo 2B apresentou a média mais alta, com 20,3 grãos de feijão por planta.

Tabela 2 - Média da Avaliação do Crescimento dos Grupos

Grupo	Dias após o plantio											
	15 dias			30 dias			45 dias			60 dias		
	P	A	F	P	A	F	P	A	F	P	A	F
1A	3	12,5	9,8	14,7	11,7	8,4	14,7	19,8	7,5	13,3	20,8	7,5
2A	3	12,3	10,5	7,7	14,8	9,7	14,7	18,8	7,5	12	19	5,8
3A	3	13,2	10	9,3	18,2	8,5	15,7	21,5	7	13,7	21,3	7,2
4A	3	11,3	9,5	9,3	15,7	7,6	14,7	19	7	12,3	18,7	7,2
1B	3	12,7	11,7	9,7	18,7	8,8	17,7	29,2	6,8	14	28	8,5
2B	3	11,7	10,7	9,7	19,2	6,7	14,7	24	7,3	13,3	21,3	9,8
3B	2	9	6,8	5	10,8	6	5,7	11,3	5	3,7	12	5,5
4B	3	11	10,5	7,3	14,2	9,2	11	17,5	7,2	8,7	17	7,8

Fonte: Autores, 2023.

Tabela 3 - Média da Produção dos Grupos

Grupo	Número de Vagens	Número de grãos de feijão

1A	6,3	18,7
2A	5	14,3
3A	4	14,7
4A	5,3	15,3
1B	5,7	19
2B	6	20,3
3B	2	5
4B	4,3	12

Fonte: Autores, 2023

Conclusão

Notou-se, a partir dos resultados encontrados, que o uso do lodo foi benéfico e melhor influenciou no crescimento da planta foi a concentração de 0,301 g do grupo 2B, pois apresentaram o melhor desenvolvimento no período vegetativo e as maiores unidades no número de vagens por planta e no número de grãos por planta. Notou-se que o grupo 4A, onde se encontravam amostras com as maiores concentrações de lodo e sem a presença de potássio e fósforo, foram as que evoluíram menos no período vegetativo analisado e que possuíram uma das menores médias de número de vagens por planta e número de grãos de feijão por planta.

Ao analisar a evolução das plantas, verifica-se que a melhor concentração de lodo para depositar no solo foram as concentrações dos grupos 2B, onde além do lodo, depositou também concentrações de potássio e fósforo, porém, é notável que a junção do lodo com o fósforo e o potássio influenciaram em uma evolução tardia das plantas em comparação com o grupo que só recebeu P e K, entretanto, obtiveram resultados melhores que o grupo 2A.

Referências

ANDREOLI, C. V.; BONNET, B. R. P. **Manual de métodos para análises microbiológicas e parasitológicas em reciclagem agrícola de lodo de esgoto**. [S.l.]: SANEPAR, 1998.

ARAÚJO, V. D. S. et al. **Lodo de esgoto e suas potencialidades agrícolas**. [S.l.]: Research, Society and Development, v. 11, 2022.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. D. **A disposição de lodo de esgoto em solo agrícola**. [S.l.]: EMBRAPA, 2006.

BITTENCOURT, S. et al. **USO AGRÍCOLA DE LODO DE ESGOTO, ESTUDO DE CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**. REVISTA AIDIS, Curitiba, v. 2, p. 11, 2009. ISSN 0718-378X.

BITTENCOURT, S.; AISSE, M.I M.; SERRAT, B. M. **Gestão do uso agrícola do lodo de esgoto: estudo de caso do estado do Paraná, Brasil**. [S.l.]: Eng Sanit Ambient, v. 22, 2017.

CARVALHO, C. S. et al. **Composição química da matéria orgânica de lodos de esgoto**. Recife: Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 2015.

EMBRAPA. Embrapa. **Lodo de esgoto é ótimo componente de substratos para plantas**, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32485890/lodo-de-esgoto-e-otimo->

[componente-de-substratos-para-plantas#:~:text=Embrapa%20Adilson%20Bamberg-,Lodo%20proveniente%20de%20esta%C3%A7%C3%A3o%20de%20tratamento%20de%20esgoto%20pode%20se,do%20Rio%20do%20Par%C3%A1gua, Acesso em: 23 Junho 2022.](#)

FERRER, A. et al. **Evolução da Cobertura do Solo e Vegetação em Aterros Rodoviários após a Aplicação de Lodo de Esgoto**. [S.l.]: [S.n.], 2011.

FREDDI, L. A. **Riscos associados à aplicação do lodo de esgoto na agricultura**. 24. ed. São Paulo: Revista Científica ANAP Brasil, v. 12, 2019.

GOMES, L. D. A. **APROVEITAMENTO DO LODO GERADO EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO E A RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE**. Belo Horizonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 2019.

GUEDES, M. C. **Efeito do lodo de esgoto (biossólido) sobre a nutrição, ciclagem de nutrientes e crescimento de sub-bosque, em plantação de eucalipto.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000.

LOBO, T. F. et al.. **Efeito do nitrogênio e do lodo de esgoto nos fatores produtivos do feijoeiro**. São Paulo: Revista Ceres, Viçosa, v. 59, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO Nº 498, DE 19 DE AGOSTO DE 2020.** CONAMA, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-498-de-19-de-agosto-de-2020-273467970>. Acesso em: 23 junho 2022.

NASCIMENTO, C. W. A. et al. **ALTERAÇÕES QUÍMICAS EM SOLOS E CRESCIMENTO DE MILHO E FEIJOEIRO APÓS APLICAÇÃO DE LODO DE ESGOTO**. Brasil: Cj. Solo, 2004.

NOGUEIRA, T. A. R. et al. **Produtividade de milho e de feijão consorciados adubados com diferentes formas de lodo de esgoto.** [S.l.]: Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 6, 2006.

OLIVEIRA, J. F. D.; FUJI, K.; BEVILACQUA, P. D. **Caracterização da exposição ao lodo de esgoto sanitário na cadeia: tratamento, uso agrícola e consumo de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: Eng. Sanit Ambient, v. 26, 2021.

QUINTANA, N. R. G.; CARMO, M. S. D.; MELO, W. J. D. **LODO DE ESGOTO COMO FERTILIZANTE: PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA E RENTABILIDADE ECONÔMICA**. São Paulo: Nucleus, v. 8. 2011.

SILVA, R. L. D. **UTILIZAÇÃO DO LODO DE ESGOTO COMO FERTILIZANTE NA CULTURA DO TRIGO.**
Assis: Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, 2012.

SIMONETE, M. A. et al. **Efeito do lodo de esgoto em um Argissolo e no crescimento e nutrição de milho**. Brasília: Pesq. agropec. bras., 2003.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Minas Gerais: Editora UFMG, 2014.

TERA AMBIENTAL. Tera ambiental. **Lodo de esgoto:** de resíduo a fertilizante orgânico, 2021. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/lodo-de-esgoto-residuo-a-fertilizante-organico>. Acesso em: 23 Junho 2022.

COMO O ENGENHEIRO AMBIENTAL PODE ATUAR COM A SEGURANÇA DO TRABALHO NAS ETE'S?

Gabriel Kristopher Leite Raider, Erllon Marcos Curty de Assis, Rafael Rodrigues Goularte e José Ricardo Fontes.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

Resumo

As estações de tratamento de efluentes domésticos e industriais, apresentam riscos ocupacionais associados a elas, necessitando, portanto, que os trabalhadores exerçam a sua função com segurança. Dessa forma, o estudo tem como objetivo garantir a segurança do trabalhador ao identificar os riscos químicos, biológicos e mecânicos a que ele está sujeito e sugerir medidas de segurança adequadas. O objeto de estudo foram os operadores de uma estação de tratamento de efluentes líquidos domésticos e industriais. A coleta de dados foi realizada a partir de pesquisas nos sites da CESAN e dos municípios do Caparaó, observando o processo de trabalho e as técnicas de tratamento de efluentes adotadas. Foi realizada uma pesquisa de inspeção visual, identificando os riscos no local. Foi verificada a existência de riscos químicos, biológicos e mecânicos, nos quais os trabalhadores estão expostos em diversas etapas do processo de tratamento de efluentes, bem como a existência de capacitação dos funcionários sobre os riscos a que estão expostos, sobre as medidas de segurança e o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs). Assim, recomenda-se a implantação de medidas de segurança relacionadas, principalmente, à proteção coletiva dos trabalhadores, pela introdução de equipamentos de proteção coletiva (EPCs) e novos EPI's, mais adequados e seguros. Conclui-se que a empresa tem realizado bons treinamentos, mas uma fiscalização mais rigorosa quanto ao uso dos EPIs deve ser realizada, além disso, as recomendações propostas devem ser implantadas.

Palavras-chave: Segurança. ETE. Trabalhador. Risco

Introdução

O setor de tratamento de efluentes domésticos e industriais tem sido constantemente ampliado devido às exigências de cumprimento às legislações ambientais, o que, conseqüentemente, incide no aumento do número de funcionários, os quais devem estar aptos para exercer a sua função com segurança. Devido a isto, as estações de tratamento de efluentes (ETE) têm se preocupado cada vez mais com a higiene e a segurança no ambiente de trabalho, de forma a atender a legislação aplicável e diminuir o número de afastamentos por acidentes e mortes, os quais podem gerar prejuízos financeiros e sociais à empresa.

Os efluentes, oriundos de diversos processos industriais, podem conter, dependendo de sua origem, alta concentração de matéria orgânica, microrganismos patogênicos, metais, materiais tóxicos, dissolvidos ou suspensos, entre outros. Tais substâncias são consideradas potencialmente prejudiciais à saúde e à segurança humana, em caso de inexistência de proteção de contato.

Além dos riscos de exposição aos produtos químicos e aos efluentes e seus subprodutos, os trabalhadores das (ETE) estão, ainda, expostos a riscos decorrentes das máquinas e equipamentos. Também estão expostos a estes riscos os trabalhadores terceirizados, que executam trabalhos de manutenção, inclusive os que realizam o transporte dos efluentes.

A identificação e a avaliação dos riscos ambientais associados aos operadores de estações de tratamento de efluentes tem o intuito de auxiliar os profissionais da área, em relação aos riscos em que estão expostos, bem como propor melhorias para aqueles riscos existentes e não controlados, visto que há pouca disponibilidade de informação publicada.

As Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) desempenham um papel vital na preservação do meio ambiente e na promoção da saúde pública, tratando efluentes domésticos e industriais antes de seu retorno seguro ao meio ambiente. No entanto, as operações em uma ETE apresentam diversos desafios e riscos que requerem uma atenção especial à segurança do trabalho. Este artigo explora a importância da segurança do trabalho nas ETEs, destacando práticas essenciais para garantir ambientes de trabalho li-

vres de riscos.

Riscos Específicos nas ETEs

As atividades desenvolvidas em uma ETE apresentam uma série de riscos que podem afetar a saúde e a segurança dos trabalhadores. Alguns dos principais riscos incluem:

- **Exposição a Produtos Químicos:** Manuseio de produtos químicos para desinfecção e remoção de poluentes, exigindo o uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).
- **Riscos Biológicos:** Contato com águas contaminadas que podem conter patógenos, exigindo medidas rigorosas de higiene e precauções para evitar infecções.
- **Riscos Ergonômicos:** Posturas inadequadas durante atividades de manutenção e operação de equipamentos, podendo resultar em lesões musculoesqueléticas.
- **Confinamento e Espaços Confinados:** Existência de tanques e tubulações que podem representar riscos de espaços confinados, exigindo procedimentos específicos de segurança.
- **Operação de Equipamentos Complexos:** Uso de maquinário pesado e sistemas automatizados, demandando treinamento adequado e manutenção preventiva.

Medidas de Segurança Essenciais

- **Treinamento e Capacitação:** Realização de treinamentos regulares sobre práticas seguras, procedimentos de emergência e uso correto de EPIs.
- **Análise de Riscos:** Identificação e avaliação contínua dos riscos específicos associados às atividades desenvolvidas na ETE.
- **EPIs e Vestimentas Adequadas:** Fornecimento e uso obrigatório de EPIs, como luvas, botas, máscaras e macacões, conforme necessário.
- **Procedimentos de Emergência:** Desenvolvimento e treinamento de equipes para agir eficientemente em situações de emergência, incluindo vazamentos químicos e resgates em espaços confinados.
- **Monitoramento Ambiental:** Implementação de sistemas de monitoramento para avaliar a qualidade do ar e detectar a presença de substâncias tóxicas.
- **Manutenção Preventiva:** Programas de manutenção regular para garantir que equipamentos estejam em condições seguras de operação.
- **Comunicação Efetiva:** Estabelecimento de canais de comunicação eficazes para relatar riscos, incidentes e melhorias potenciais.
- **Auditorias e Inspeções Regulares:** Realização de auditorias periódicas para garantir a conformidade com normas de segurança e identificar áreas que necessitam de melhorias.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em uma estação de tratamento de efluentes líquidos domésticos e industriais (ETE), localizada no município de Maringá-PR. De acordo com a Norma Regulamentadora (NR) nº 04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (BRASIL, 2016) e com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017), a empresa é classificada, pelo número 37.01-1- Gestão de redes de esgoto: tratamento de esgoto por meio de processos físicos, químicos e biológicos e operação de estações de tratamento de esgoto - ETE e, portanto, apresenta grau de risco 3.

Dessa forma, foram levantados os possíveis riscos químicos, biológicos e mecânicos no ambiente de trabalho, sob os quais os operadores da ETE estão expostos. Posteriormente, os riscos foram relacionados com as normas e regulamentações nacionais existentes para o setor (NR nº 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 21, 23, 24, 25, 26 e 35) de forma a comparar as condições recomendadas com a real situação de trabalho.

Tabela 1. Objetivo e aplicabilidade das etapas de tratamento de efluentes.

Método	Etapas	Objetivo	Tipo de Efluente Tratado
-	Tanques pulmão	Armazenamento dos efluentes recebidos além da capacidade de tratamento ou até a obtenção dos resultados dos seus parâmetros físico-químicos.	Industriais;
-	Lagoa de armazenamento		Doméstico; Lixiviado de aterro sanitário.
Físico	Peneiramento Desarenador	Remoção de sólidos grosseiros, areia e gordura; Evitar corrosão e entupimento de tubulações e assoreamento em processos posteriores.	Industriais.
Físico	Tanque de equalização	Homogeneização de vazões, carga orgânica e materiais tóxicos; Degradação aeróbia da matéria orgânica e inorgânica.	
Físico-químico	Decantação físico-química	Neutralização (evitar corrosão das tubulações); Remoção de impurezas metálicas.	Galvânicos
Biológico	Lodos ativados (reator e decantador biológico + recirculação do lodo)	Estabilização parcial da matéria orgânica solúvel e biodegradável.	Galvânicos; Industriais.
Físico-químico	Congulação e Floculação	Neutralização de partículas; Formação, aglutinação e sedimentação de flocos biológicos.	Industriais; Galvânicos; Lixiviado de aterro sanitário.
Físico	Decantação física	Biodegradação da matéria orgânica; Remoção de sólidos decantáveis.	
Biológico	Biodigestão	Degradação da matéria orgânica; Produção de biofertilizante e biogás.	Domésticos; Lixiviado de aterro sanitário.

Ana Paula Jambers Scandelai et al.

Tabela 2. Riscos devido aos processos de tratamento de efluentes.

Etapa	Risco			Norma Regulamentadora (NR) ²
	Químico	Biológico	Mecânico	
Recebimento do efluente	x	x		NR 6 - Equipamento de proteção individual NR 8 - Pisos e edificações (biodigestores, peneiramento, desarenador e caixas de mistura)
Tanques pulmão Biodigestores			x	NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade (tanque de equalização) NR 11 - Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais (peneiramento e desarenador)
Lagoa de armazenamento dos efluentes para a biodigestão				NR 12 - Máquinas e equipamentos (tanque de equalização) NR 13 - Caldeiras, vasos de pressão e tubulações (compressor de ar) (tanque pulmão e reator biológico aerado)
Lodos ativados		x	x	NR 15 ³ - Atividades e operações insalubres
Decantadores físico-químico				NR 16 - Atividades e operações perigosas (tanque de equalização - manutenção da bomba)
Peneiramento		x		NR 21 - Trabalho a céu aberto
Desarenador				NR 23 - Proteção contra incêndio (biodigestores)
Tanque de equalização	x	x	x	NR 24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho (peneiramento e desarenador)
Caixas de mistura	x		x	NR 25 - Resíduos industriais NR 26 - Sinalização e segurança
Reservatório de efluente tratado		x		NR 35 - Segurança e saúde no trabalho em altura (tanque pulmão, biodigestores, decantador biológico e caixas de mistura)

Ana Paula Jambers Scandelai et al.

Tabela 3. Riscos e medidas de controle para a proteção do trabalhador.

Fonte geradora	Riscos identificados e seus agentes	Consequências da exposição	Medidas de controle adotadas	AI	AP	Medidas de controle sugeridas
Tratamento das efluentes						
Recebimento de efluente	Risco biológico: contato com microrganismos (vírus, bactérias, fungos, parasitas e protozoários) presentes no efluente. Risco químico: contato com compostos tóxicos, como os metais, presentes nos efluentes galvanizantes.	Desenvolvimento de doenças infecciosas, diarreicas, hepáticas e respiratórias, em decorrência do contato direto com o efluente. Desenvolvimento de doenças por absorção cutânea ou inalação acidental do efluente.	Uso de luvas e botas de PVC como longo.	Sim	Não	Uso de óculos de proteção e uniformes de mangas longas e impermeáveis (como aventais de PVC ou macacões de borracha) ou uso de aventais de PVC juntamente com luvas longas de borracha, visando minimizar a exposição do trabalhador aos agentes biológicos.
Tanques pulso	Risco mecânico: equipamento com proteção, mas execução de trabalho em altura.	Quedas com gravidade.	Escala de acesso com proteção guarda corpo.	Sim	Não	Treinamento periódico dos colaboradores quanto à realização de atividade em altura, conforme periodicidade e conteúdo estabelecido na NR 35.
Penetramento e desarmador	Risco mecânico: equipamento desprotegido. Risco biológico: microrganismos (vírus, bactérias, fungos, parasitas e protozoários).	- Acidentes na montagem, manutenção e operação, como cortes e fraturas. - Contato com insetos e animais peçonhentos. Desenvolvimento de doenças (infecciosas, contagiosas, diarreicas, hepáticas e respiratórias), pelo contato direto com o efluente.	EPIs utilizados: luvas e botas de PVC como longo.	Sim	Não	- Uso de EPIs adequados, como óculos de proteção e roupa impermeável (de PVC ou borracha). - Treinamento dos colaboradores sobre a correta forma de executar a atividade.
Tanque de equalização	Risco mecânico: equipamento desprotegido. Risco biológico: microrganismos (vírus, bactérias, fungos, parasitas e protozoários) por respingo do efluente. Risco químico: contato com produtos químicos (ácidos e alcalis) durante a manutenção da bomba.	- Curto-circuito e choque elétrico. - Queda e afogamento durante a manutenção do acrador. Desenvolvimento de doenças infecciosas, diarreicas, hepáticas e respiratórias. Desenvolvimento de doenças por absorção cutânea ou inalação acidental dos químicos.	- EPIs utilizados: luvas e botas de PVC como longo. - Tanque pintado com barreira metálica para evitar a queda. - Bomba com proteção plástica contra choque elétrico. - Cinto de segurança no cinto do acrador.	Sim	Sim	Manutenção da bomba do tanque de equalização, emissão de ordens de serviço ou de procedimentos operacionais e treinamento periódico dos operadores quanto à segurança na atividade.

Ana Paula Jambers Scandellai et al.

Conclusão

Diante da inexistência de uma Norma Regulamentadora (NR) que aborde as condições adequadas para realização de um trabalho seguro em estações de tratamento de efluentes, domésticos ou industriais, foi realizada uma abordagem dos riscos presentes em uma estação de tratamento de efluentes. Identificados os riscos químicos, biológicos e mecânicos a que um operador de estação de tratamento de efluentes líquidos (domésticos e industriais) está exposto e os mesmos foram relacionados com as suas respectivas NRs, visando à eliminação ou minimização desses riscos, por meio de medidas de prevenção e controle.

A segurança do trabalho nas Estações de Tratamento de Esgoto é crucial para proteger a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, além de assegurar a eficiência operacional dessas instalações essenciais. Ao adotar medidas proativas, treinamento contínuo e práticas seguras, as ETEs podem criar ambientes de trabalho mais seguros, contribuindo para a preservação ambiental e o bem-estar da comunidade. O compromisso com a segurança do trabalho é fundamental para o sucesso sustentável das operações em ETEs.

A partir da análise dos riscos identificados, constatou-se que, no geral, os riscos e falhas mais comumente verificados na ETE são em relação à ausência de medidas de proteção coletivas, sobretudo em escadas e rampas de acesso. Dessa forma, é imprescindível a adequação desses locais, com a instalação de guarda-corpos naquelas que estão desprotegidas, bem como o fornecimento e fiscalização quanto ao uso de EPIs complementares sugeridos. O treinamento dos colaboradores que operam a ETE deve ser realizado de forma contínua e adequada às suas atividades. É relevante que as recomendações propostas sejam adotadas e/ou aprimoradas pela empresa, para que esta possa reafirmar seu comprometimento com a segurança de seus trabalhadores e da comunidade local, podendo, ainda, dar continuidade à sua operação com condições adequadas e seguras, contribuindo para minimizar os fatores de riscos ocupacionais. Além disso, propõe-se que novos estudos sejam realizados no sentido de verificar a ocorrência de riscos ocupacionais, incluindo os riscos físicos e ergonômicos, não abordados neste

trabalho, bem como a aplicação das normas pertinentes para prevenção destes riscos em sua integralidade.

Tabela 4. Continuação dos riscos

Fonte geradora	Riscos identificados e seus agentes	Consequências da exposição	Medidas de controle adotadas	AI	AP	Medidas de controle sugeridas
Tratamento dos efluentes						
Reator biológico aerado e Decantador biológico	<i>Risco mecânico:</i> rompimento da estrutura de concreto do tanque aerado e decantador desprotegido.	Acidentes graves por rompimento (reator aerado) e quedas (decantador descoberto).	- EPIs utilizados: luvas e botas de PVC caso longo. - Tanque sempre protegido com lona PEAD para evitar respingos de efluente e reduzir a propagação de mau cheiro ocasionado, principalmente, pelo gás sulfídrico (H ₂ S). - Escada de acesso ao decantador com proteção guarda corpo.	Sim	Não	- Uso de protetor auricular durante o funcionamento superior de oxigênio (O ₂). - Inspeções periódicas, na estrutura do tanque de reação, por técnico responsável pelo projeto. - Uso de roupa impermeável e óculos de proteção visando minimizar a exposição do trabalhador aos agentes biológicos.
	<i>Risco biológico:</i> contato com microrganismos (vírus, bactérias, fungos, parasitas e protozoários) e bioerosões efluente.	Desenvolvimento de sintomas (sinusite, infecção de ouvido, gripe, alergia, irritação ocular e conjuntiva), doenças (respiratória e gastrointestinal) e reações tóxicas (pneumocite tóxica) por bioerosões.				
Caixas de mistura	<i>Risco mecânico:</i> estrutura localizada em altura (> 2,0 m) e sem proteção.	Quedas, curto-circuito e choque elétrico.	Escada de acesso ao local com corrimão.	Sim	Não	- Instalação de grades de proteção coletiva no local em que estão dispostas as caixas de mistura e de escada definitiva e com corrimão para acesso do operador ao produto químico (ou mudança de local da bomba dosadora). - Uso de EPIs adicionais: máscara com filtro contra gases, óculos de proteção e roupa impermeável.
	<i>Risco químico:</i> polímero aniónico (agente sólido) e policloreto de alumínio (agente líquido).	Irritação e lesões cutâneas, respiratória, ocular e nasal, queimadura, decorantes do contato, inalação ou ingestão acidental dos produtos químicos.	- Aplicação automática dos agentes coagulante e floculante, minimizando o contato com o operador. - Uso de luvas e botas impermeáveis.			
Decantadores físico-químico	<i>Risco mecânico:</i> equipamento protegido, mas execução de trabalho em altura.	Quedas com gravidade.	Escada de acesso a parte superior do decantador com proteção guarda corpo.	Sim	Não	Em caso de manutenção da mangueira de lodo: uso de roupa impermeável, máscara e óculos de proteção.
	<i>Risco biológico:</i> microrganismos (vírus, bactérias, fungos, parasitas e protozoários) presentes no efluente ou no lodo, em caso de manutenção ou reparo da mangueira de envio de lodo a centrifuga.	Desenvolvimento de doenças infecciosas, contagiosas, diarreicas, hepáticas e respiratórias.	- EPIs utilizados: luvas e botas de PVC caso longo. - Evio automático do lodo produzido para a centrifugação, evitando seu contato direto com o operador.			
Lago de armazenamento dos efluentes para a biodigestão	<i>Risco mecânico:</i> equipamento desprotegido (ausência de barreira de proteção).	Quedas.		Sim	Não	Instalação de barreira de proteção no entorno das lagoas, como cerca com tela tipo alambardo, por exemplo, com portão de acesso aos trabalhadores responsáveis pelas atividades.
	<i>Risco biológico:</i> contato com microrganismos (vírus, bactérias, fungos, parasitas e protozoários), em caso de queda no tanque.	Inoculação por ingestão acidental de polímeros presentes no efluente sem tratamento e desenvolvimento de doenças (infecções, diarreicas e hepáticas).	EPIs utilizados, luvas e botas de PVC caso longo.			
Biodigestores (reator anaeróbio)	<i>Risco mecânico:</i> equipamentos desprotegidos (tampa de acesso construída em material provisório (madeira) e sem proteção guarda corpo; biodigestores localizados em terreno irregular e sem proteção coletiva; e escada de acesso ao queimador de gás sem proteção).	- Quedas. - Afogamento, incêndio e explosão, decorrente dos gases, principalmente CH ₄ , gerados no processo.	- Uso de luvas e botas de PVC caso longo e de máscara contra gases durante a ativação manual do sistema de queima dos gases produzidos. - Treinamento técnico semestral aos operadores. - Extintores existentes e vistoriados frequentemente.	Sim	Não	- Instalação de barreira coletiva no entorno dos biodigestores e de guarda corpo nas escadas. - Substituição da tampa de acesso por estrutura de concreto. - Aproveitamento dos gases para fins energéticos. - Adequação da escada de acesso ao queimador de gases, com proteção guarda corpo. - Instalação de um filtro de impurezas na saída da tubulação de gás, para reduzir o odor. - Uso de máscara contra gases durante a operação dos biodigestores. - Treinamento quanto ao correto uso dos extintores ou formação de brigada de emergência.
	<i>Risco biológico:</i> contato com microrganismos (vírus, bactérias, fungos, parasitas e protozoários) presentes no efluente durante a coleta de amostra para controle analítico e durante a lavagem do reservatório.	Desenvolvimento de doenças infectocontagiosas, diarreicas e hepáticas.	Uso de luvas e botas de PVC caso longo.			
Reservatório de efluente tratado				Sim	Não	Uso de EPIs adicionais: óculos e máscara de proteção dos olhos contra respingos e roupa ou avental impermeável.

Referências

<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>

Prefeitura Municipal de Iúna (iuna.es.gov.br)

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBATIBA - ES

Iúna - CESAN

IBGE | Portal do IBGE | IBGE

Ana Paula Jambers Scandelai¹, Camila Dias Pinaffi², Paula Polastri³, Cristhiane Michiko Passos Okawa⁴. v. 1, n. 2 (2018): Revista Brasileira de Saúde e Segurança no Trabalho

COMPARAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DO SOLO EM SISTEMAS DE CULTIVO DIFERENTES

André Luis Sousa Brum, Maria Luisa Dias Moreira e Flávio Eymard da Rocha Pena.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
andreluisbrumflamengo@gmail.com; m.luisa.moreirap@gmail.com.

Resumo

A agricultura sustentável é uma abordagem que visa produzir alimentos de forma responsável e satisfazer as necessidades atuais sem colocar em risco as gerações futuras. Trata-se de práticas agrícolas socialmente justas, economicamente viáveis e ambientalmente responsáveis. No entanto, na agricultura convencional, os pesticidas são utilizados para proteger as plantas de pragas, doenças e ervas daninhas, resultando em vários efeitos negativos. Esses produtos podem contaminar o solo, a água e os alimentos, representando uma ameaça à saúde humana e ao meio ambiente. Além disso, o uso excessivo de pesticidas pode levar à resistência de pragas e doenças, resultando em doses cada vez maiores de pesticidas e aumentando os custos para os agricultores. A poluição do solo e da água afeta a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos. A agricultura sustentável consiste, portanto, na promoção de práticas agrícolas que reduzam a utilização de pesticidas, protejam o ambiente e, assim, contribuam para uma produção alimentar mais responsável e sustentável. O presente trabalho tem o foco de analisar os danos, consequências e poluição causados pelo uso de agrotóxicos na agricultura, bem como os impactos ambientais diretos e indiretos do uso contínuo de agroquímicos.

Palavras-chave: Agricultura, solo, agrotóxicos, sustentabilidade.

Introdução

O Brasil figura entre os primeiros lugares em rankings de países com maior uso de agrotóxicos no mundo, fazendo com que sua população esteja exposta aos riscos de uma possível contaminação por esses químicos e suas consequências, sendo os trabalhadores que têm contato direto com esses agrotóxicos os mais afetados (GARCIA e LARA, 2020). Apesar disso, é inegável a necessidade de se produzir alimentos no Brasil e no mundo, assim, a prática da agricultura sustentável, que utiliza recursos naturais sem uso de produtos químicos, preservando assim o solo e a água daquele local de cultivo surge como alternativa a utilização de agroquímicos (EHLERS, 1994). Quando aplicadas em altas quantidades, os agrotóxicos se tornam prejudiciais, já que seus resíduos podem prejudicar o ambiente e até se espalhar por meio de cursos d'água. Com as demandas recentes por um mundo mais sustentável e mais preocupado com o seu ambiente, surgem legislações para controle da poluição. Além disso, há também a existência de normas de segurança para a correta utilização de produtos químicos na agricultura (SPADOTTO, 2004). A agricultura sustentável se traduz numa corrente como alternativa para eliminar o uso dos agrotóxicos, considerando os malefícios destes. Ela se baseia em princípios da ecologia e relações entre comunidade e espécies. Assim, busca-se, de forma ecológica e sustentável, controlar algumas dificuldades pertinentes ao processo de produção alimentar (BOTELHO et al., 2020). Muitos agricultores sabem da importância da agricultura sustentável, mas não a colocam em prática, e ainda continuam utilizando como base no controle de sua produção de agroquímicos. A região do Caparaó, no sul do Espírito Santo, tem grande parte da população morando no campo (IBGE, 2010). A principal fonte de renda da região se traduz em agricultura, principalmente com o cultivo do café (INCAPER, 2021).

Material e Métodos

De acordo com Gil (2002), a metodologia deste trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sistemática de artigos científicos, relatórios técnicos e outros materiais acadêmicos relevantes.

A coleta de dados foi feita por meio da leitura crítica dos artigos, com foco em informações importantes sobre modificações físicas e químicas do solo em sistemas de agricultura orgânica. A discussão dos resultados obtidos fornece uma visão abrangente dos efeitos dos diferentes sistemas de cultivo nos solos e recomendações para pesquisas futuras.

Resumo

Uma das maneiras mais utilizadas para a execução do controle de pragas em plantações brasileiras é o despejo de agrotóxicos. De acordo com Wanderley Pignati (2018), o Brasil segue sendo campeão

mundial de uso de agrotóxicos, mesmo não sendo o número um em produção agrícola. No debate levantado por Waichman (2012) é apresentado um cenário onde as indústrias levantam uma bandeira sobre os agrotóxicos como uma criação revolucionária para o ramo agrícola e alimentício, porém sem destacar a utilização insustentável por trás dos mesmos no cenário agropecuário e ambiental no país. Abordando essa pauta é importante discutir a saúde da população que consome os alimentos produzidos sob utilização de pesticidas em todo o país. Segundo Rigotto et. Al (2014), esse abuso de utilização na produção traz o surgimento de superpragas, essas causam perdas econômicas e aumentam a importação de pesticidas proibidos no país, grandes produtores acabam pedindo também, a mudança na legislação sobre agrotóxicos no Brasil. Assim é possível questionar, há outra forma de combater e controlar pragas sem o uso de agrotóxicos prejudiciais à saúde? O melhor método para a não utilização de agrotóxicos é o controle biológico de pragas, esse pode ser executado através da introdução de predadores naturais das pragas para que consumam os indivíduos prejudiciais. A ligação entre agrotóxicos e doenças pode ser feita através de situações que tragam a contaminação de alimentos de origem vegetal e animal, outro modo de aparecimento é a contaminação de rios e fluxos de água pelo despejo inadequado de pesticidas. A aplicação de agrotóxicos também ocasiona impactos ambientais, que podem ser estabelecidos como qualquer modificação das propriedades biológicas, químicas e físicas do meio ambiente. Essas mudanças podem estar relacionadas às atividades humanas que afetam de forma direta ou indireta: a qualidade dos recursos ambientais; as atividades sociais e econômicas; a saúde; a segurança; e o bem estar da sociedade (ABRASCO, 2012). O destino de agrotóxicos no ambiente é regido por processos de retenção como a sorção e absorção, de transformação que se trata da degradação química e biológica e de transporte (deriva, volatilização, lixiviação e carreamento superficial), e por interações desses procedimentos (SPADOTTO et al., 2010). A contaminação do solo pode provocar alterações nas populações de organismos não-alvo, principalmente, sobre microorganismos que degradam a matéria orgânica que se encontra no solo (CHABOUSSOU, 2012; SPADOTTO et al., 2010). O solo contaminado pode ser deslocado pela água da chuva para rios, açudes e lagos, conduzindo risco para populações que vivem nesses sistemas e espécies que utilizam essa água, como os animais e o próprio homem (WEBER, 1994; HARRIS, 1995; WALLS et al., 1996). Além disso, o contaminante presente no solo pode chegar em aquíferos através das áreas de recarga e de percolação do solo, sendo assim, uma das consequências da contaminação do solo pode ser também a contaminação da água subterrânea e superficial (WEBER, 1994). Uma alternativa é a agricultura sustentável, que busca além da proteção ao meio ambiente, pode ser vista de forma ampla e fazer uma aproximação direta com a saúde das pessoas em determinadas áreas. Em seu trabalho, Silva et. Al (2020), o cuidado com os impactos ambientais, o entendimento de diferentes métodos de sustentabilidade e o cuidado com a saúde e o meio ambiente para o asseguramento de gerações futuras estão entre algumas competências que serão exigidas no futuro aos trabalhadores do setor agropecuário. O cuidado com as plantações de modo sustentável é essencial, a forma ideal para isso é fazendo gestões de tratamento biológico e ensinando a produtores de diferentes portes para disseminar a prática que pode ser econômica e saudável ao mesmo tempo.

Resultados

A investigação realizada por outros autores fornece uma imagem clara e alarmante dos efeitos negativos dos pesticidas no solo e destaca a natureza multifacetada deste problema alarmante. A contaminação do solo com agrotóxicos é um problema sério, com níveis alarmantes de resíduos encontrados em diversas áreas pesquisadas. Esta acumulação de substâncias tóxicas tem um impacto direto no funcionamento do solo e, portanto, em todo o ecossistema. Uma das descobertas mais preocupantes é a redução da atividade microbiana do solo devido à contaminação por pesticidas. Os microrganismos do solo desempenham um papel importante na decomposição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes e na manutenção da saúde do solo. A atividade microbiana prejudicada prejudica a capacidade do solo de decompor a matéria orgânica e fornecer nutrientes essenciais às plantas. Isto cria um ciclo de degradação que afeta diretamente a qualidade do solo, tornando-o menos fértil e impróprio para a produção de alimentos. Outra descoberta relacionada é a relação direta entre a exposição a pesticidas e a redução da fertilidade do solo. As concentrações médias de nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, apresentaram reduções significativas, muitas vezes superiores a 30%, em comparação com áreas de controle não expostas a pesticidas. Esta perda de fertilidade do solo é particularmente preocupante porque nutre diretamente as culturas e é um fator crítico para o sucesso agrícola. Além disso, a degradação dos solos devido à contaminação por pesticidas tem efeitos em cascata. Não afeta apenas a capacidade de cultivar alimentos, mas também a biodiversidade do meio ambiente. O solo é um habitat essencial para muitos organismos e a sua saúde tem um impacto direto na biodiversidade que dele depende. Portanto, a contaminação do solo com pesticidas contribui para a perda de biodiversidade e afeta os ecossistemas terrestres e aquáticos. Finalmente, a qualidade das águas subterrâneas é afetada pela

lixiviação de pesticidas do solo para camadas mais profundas. Isso representa uma ameaça significativa à água potável e aos ecossistemas aquáticos, pois esses produtos químicos tóxicos podem alcançar aquíferos subterrâneos e recursos hídricos superficiais, afetando a saúde humana e a fauna aquática.

Discussão

Os resultados destacam os efeitos nocivos dos agrotóxicos no solo e levantam preocupações sobre a poluição ambiental causada pelo uso dessas substâncias. A presença significativa de resíduos de pesticidas em algumas áreas de estudo é uma constatação alarmante, pois indica a extensão da contaminação do solo. Esta poluição não só tem um impacto negativo no solo, mas também tem um impacto direto na saúde dos ecossistemas e na produção agrícola. Um dos resultados observados é a redução da atividade microbiana no solo, o que tem um impacto significativo na capacidade do solo de decompor a matéria orgânica e fornecer nutrientes importantes às plantas. Os resultados indicam uma relação direta entre a contaminação por pesticidas e a redução da fertilidade do solo.

Conclusão

Os resultados deste estudo demonstram claramente o problema dos pesticidas no solo e no ambiente que nos rodeia. Estes números são alarmantes e sugerem que existe poluição grave em algumas áreas. Mas esta questão é mais do que apenas estatística; tem um impacto direto nos solos e na sua vitalidade. A atividade dos microrganismos, que desempenham um papel importante na decomposição de materiais e no fornecimento de nutrientes às plantas, é prejudicada.

Como resultado, a fertilidade do solo diminui rapidamente e nutrientes essenciais como nitrogênio, fósforo e potássio são rapidamente reduzidos. A situação é diferente em áreas onde não são utilizados pesticidas e os níveis destes nutrientes são mais saudáveis. Esse não é o único impacto. Isto estende-se à biodiversidade e até à qualidade da água que bebemos. É um alerta de emergência.

A boa notícia é que existe uma alternativa: os fertilizantes orgânicos. Se quisermos manter os nossos solos, ambiente e produção de alimentos saudáveis, é hora de repensar a forma como cuidamos do nosso planeta. É necessária uma ação imediata antes que seja tarde demais.

Referências

ARCHANJO, Anderson Barros et al. Alcoolismo, tabagismo e exposição aos agrotóxicos: avaliação epidemiológica e molecular como auxiliar na prevenção e questões de saúde. Alegre: Editora, 2017.

Associação Brasileira de Saúde Coletiva – ABRASCO. Dossiê. Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 – Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. (Org). 2012.

BILHALVA, N., MEDEIROS, E. P., COSTA, A. B., NUNES, C. F., & BANDEIRA, A. H. Agricultura sustentável: conservação de sementes de arroz orgânico através do uso de plantas medicinais/condimentares. Anais do Salão Internacional De Ensino, Pesquisa e Extensão, 10 (2). 2018.

BORTOLOTTO, Caroline Cardozo et al. Exposição a agrotóxicos: estudo de base populacional em zona rural do sul do Brasil. Pelotas: Editora, 2019.

BUENO, V. H. P. et al. CONTROLE BIOLÓGICO E MANEJO DE PRAGAS NA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL Departamento de Entomologia/UFLA, , 2013.

CARNEIRO, F. F., et al.. Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular 2015.

CHABOUSSOU, F.. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: a teoria da trofobiose. Embrapa Milho e Sorgo. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular. p. 318 2012.

CONEJERO, M. A., ALVES, M. A. R., & DE LIMA, S. C. . Uma análise dos fatores críticos de sucesso dos negócios de impacto socioambiental aplicados ao agronegócio: um estudo multicase. Research, Society and Development, 9(7) 2020.

DIAS, P.; NEVES, M.; BELLINI, M. Intoxicações por agrotóxicos na mesorregião norte central paranaense, Brasil – 2002 a 2011. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csc/v18n11/05.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

DEIHIMFARD, R. S., SOUFIZADEH, S. S., MOINODDINI, J., KAMBOUZIA, E., ZAND, A. M., & DAMGHANI, L. Saberpour Avaliando o risco do uso de inseticida nas escalas de campo e regional no Irã. *Crop Protection*, 65, p. 29-36 2014.

EHLERS, E. A agricultura alternativa: uma visão histórica. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 24, especial, p.231-262, 1994.

GREGOLIS, Thais Blaya Leite; PINTO, Wagner De Jesus; PERES, Frederico. Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar do município de Rio Branco, AC. São Paulo: Editora, 2012.

KESSELER, N. S. et al. Práticas sustentáveis nas pequenas propriedades de agricultura familiar: um estudo de caso. *Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET*, p. 3367–3375, 2013.

LIMA, E. F. Agricultura Sustentável: Origem e Perspectivas. *Sociedade e Natureza*, vol. 12, n. 23, p.213-229, jan./jun. 2000.

MALUF, R. S. Segurança alimentar, desenvolvimento sustentável e planejamento agro-alimentar. *Agricultura Sustentável, Jaguariúna*, v. 2, n. 2, p.34-44, jul./dez.1995.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. In: *Como fazer pesquisa qualitativa*. p. 232-232 2013.

PEDROSO, M. T. M. A agricultura Sustentável: entre o ideal e a realidade. *COLÓQUIO - Revista do Desenvolvimento Regional*, p. 47–69, 2013.

PIGNATI, Wanderley. Entenda por que o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Entrevistado por: Mariana Lucena. *Galileu. Notícias/perigo*. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,ERT150920-17770,00.html>. Acesso em: 27jun. 2022.

RIGOTTO, R. M.; VASCONCELOS, D. P. E.; ROCHA, M. M. Pesticide use in Brazil and problems for public health. *Cadernos de saude publica*, v. 30, n. 7, p. 1360–1362, 2014.

ROCHA, K. C. O., & ROCHA, C. G. S. Práticas e percepções dos agricultores sobre o uso de agrotóxicos na microrregião da Transamazônica, Pará. *Cadernos de Agroecologia*, 13 (1) 2018.

SANTOS, Rosélia Maria de Sousa et al. A evolução da agricultura orgânica. Pombal: GBGA, 2012.

SENA, A. O. V., SANTANA, G. P. G., FERREIRA, M. J., BOGO, M. N. R., & CARVALHO, L. F. O. Agroecologia e produção orgânica na agricultura familiar no território extremo sul da Bahia. *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, L. L. et al. Aumentar as competências dos agricultores para a prática de uma agricultura sustentável. *Revista de Ciências Agrárias*, p. 240–252, 2020.

SILVA NETO, B. A Agronomia e o Desenvolvimento Sustentável: por uma Ciência da Complexidade. *Desenvolvimento em Questão*, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 37–62, 2011. DOI: 10.21527/2237-6453.2009.13.37-62. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/166>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SPADOTTO, C. A., SCORZA JUNIOR, R. P., DORES, E. F. G., GEBLER, L., & MORAES, D. A. C. (2010). Fundamentos e aplicações da modelagem ambiental de agrotóxicos. Embrapa Territorial Documentos (INFOTECA-E) 2010.

VIERO, C. M., CAMPONOGARA, S., CEZAR-VAZ, M. R., COSTA, V. Z., & BECK, C. L. C. Sociedade de risco: o uso dos agrotóxicos e implicações na saúde do trabalhador rural. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem*, 20 (1), 99-105, 2016.

WAICHMAN, A. V. A problemática do uso de agrotóxicos no Brasil: a necessidade de construção de uma visão compartilhada por todos os atores sociais. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 37, n. 125, p. 42–47, 2012.

WEBER, J. B. PROPERTIES AND BEHAVIOR OF PESTICIDE IN SOIL. IN: HONEYCUTT RC & SCHABACKER D J. Mechanisms of pesticide movement into groundwater. Boca Raton: Lewis, 15-41, 1994.

COMPORTAMENTO DE MEIOS DE CULTURA NA GERMINAÇÃO DE *Brasiliorchis schunkeana* (ORQUÍDEA NEGRA)

Maria Clara Almeida Serrano, Rayane Rodrigues Guizzardi, Thaizlany Machado De Sousa Silva e Abiney Lemos Cardoso.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
almeidaserranomariaclara@gmail.com; rayaneguizzardi@gmail.com; souzathaizlany@gmail.com;
abineylemoscardoso@gmail.com.

Resumo

O estudo em questão visa analisar o comportamento do meio de cultura para a germinação da Orquídea Negra (*Brasiliorchis schunkeana*), endêmica do estado do Espírito Santo. Por meio da pesquisa, busca-se compreender os processos nutricionais e de germinação com base na atitude das sementes nos meios de cultura. Dessa forma, a otimização do meio de cultura tem como objetivo aprimorar o processo de cultivo *in vitro*, visando à conservação dessa espécie. O embasamento teórico do trabalho é fundamentado em uma revisão detalhada da literatura sobre orquídeas, suas estruturas básicas, germinação *in vitro* e estágios de crescimento. Além disso, o estudo descreve minuciosamente o processo de cultivo e assepsia das sementes, abordando o monitoramento e desenvolvimento das mudas, contribuindo assim para a compreensão e preservação dessa espécie única.

Palavras-chave: *Brasiliorchis schunkeana*. Cultivo *in vitro*. Meio de cultura.

Introdução

As orquídeas se destacam pela variedade de formas, tamanhos, cores e aromas, tornando-as plantas ornamentais de alto valor comercial. No entanto, essa popularidade tem sido acompanhada por um aumento na divulgação de espécies em risco de extinção. De acordo com a Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre a Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas (IPBES), cerca de um milhão de espécies enfrentam risco de extinção, dentro de um total de oito milhões de plantas e animais. Essa situação destaca a crise da biodiversidade, caracterizada pela rápida perda da variedade biológica (ARDITTI, 1992).

A exploração desordenada das orquídeas pode causar desequilíbrios e até mesmo a extinção de determinadas espécies em ecossistemas. Portanto, é essencial adotar estratégias que permitam o uso sustentável desse recurso, garantindo a sobrevivência das espécies sem comprometer os ecossistemas. Tais medidas são vitais para a economia das comunidades que dependem do cultivo dessas plantas (ROMERO et al., 2008).

A propagação natural das orquídeas enfrenta obstáculos, como competição por recursos, perturbações climáticas, mudanças ambientais, invasões de espécies exóticas, doenças e pragas. Além disso, a germinação "natural" das sementes de orquídeas não é tão eficaz, uma vez que essas sementes não possuem o tecido nutriente necessário para a germinação (endosperma). Em vez disso, a germinação das sementes de orquídeas requer uma simbiose com fungos específicos (ARDITTI; KRIKORIAN, 1992). Diante desse cenário, uma solução para a conservação e continuidade dessas espécies é a aplicação de técnicas de cultivo *in vitro*. Essa abordagem se baseia na germinação de sementes de orquídeas em substratos adequados, fornecendo nutrientes e mantendo uma concentração equilibrada de íons de hidrogênio (CASTRO et al., 2017). O sucesso dessa técnica decorre de um melhor entendimento das necessidades nutricionais das células e tecidos em cultura (SCHNEIDERS et al., 2012).

Essa mesma técnica oferece a possibilidade de preservação da espécie *Brasiliorchis schunkeana*, endêmica do Estado do Espírito Santo. Sendo assim, ao minimizar os riscos de extinção e promover o desenvolvimento econômico regional, o cultivo *in vitro* emerge como uma ferramenta valiosa para a conservação e prosperidade. Para isso, foi investigado em profundidade os processos envolvidos na nutrição e germinação de orquídeas pertencentes ao gênero *Maxillaria*, avaliando o potencial de germinação das orquídeas por meio da implementação.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido nos laboratórios de pesquisa, biologia e ciências florestais do IFES - Campus Ibatiba. Sendo utilizada a orquídea *Brasiliorchis schunkeana*, nativa do Espírito Santo. Para o experimento foram utilizadas sementes de Orquídea Negra encontradas em meios comerciais, provenientes do cultivo convencional, como mostra a figura 1.

Figura 1: plantas utilizadas no início do experimento, mantidas em cultura convencional para micropropagação de orquídeas



Fonte: Autores, (2023)

Para aprimorar a didática e a compreensão, o trabalho foi subdividido em três fases distintas. Na fase inicial, foram conduzidos diversos experimentos com o propósito de avaliar o impacto do meio de cultura no desenvolvimento *in vitro*. Dessa forma, as plantas foram semeadas em substratos comerciais B&G Orchidées e Ouro Verde, reconhecidos por sua composição de vitaminas, macro e micronutrientes essenciais, desde a fase de semeadura até a floração. A preparação do B&G Orchidées envolveu a dissolução de um pacote de 47 g em 1 L de água, enquanto para o Ouro Verde, foram adicionados 3 g por litro de água, complementados com 20 g de sacarose por litro de água (um componente não presente na composição do adubo).

Considerando a necessidade das orquídeas por um meio de cultura não líquido, o agente gelificante Ágar Ágar mix foi introduzido para aumentar a viscosidade, na proporção de 9 g por 1 L de água. Após a completa dissolução dos componentes, a solução foi levada à ebulição para garantir a fusão e a homogeneização. Concluída a preparação, placas de Petri de 30 ml foram embaladas e autoclavadas a 121°C por 18 minutos. Em uma câmara de fluxo laminar, as placas de Petri já esterilizadas foram preenchidas com o meio de cultura, com cerca de 15 placas por tratamento, identificadas e cobertas com plástico filme. Após esse processo, as placas de Petri contendo o meio de cultura permaneceram em um ambiente com baixa exposição à luz solar por uma semana, permitindo a completa solidificação.

Na segunda fase, com a análise é a verificação da viabilidade dos meios de cultura nas placas de Petri, o processo de semeadura teve início na câmara de fluxo laminar. Foram empregadas aproximadamente duas cápsulas de sementes, obtidas em sua fase natural de proliferação da planta. Estas foram submetidas a um tratamento com 10 ml de NaClO e 1L de H₂O, passando por uma exposição UV para garantir a desinfecção eficaz. Posteriormente, uma porção das sementes juntamente com a solução foi transferida para uma seringa e mantida em agitação periódica por 3 minutos. Devido à baixa concentração

de NaClO, não se fez necessário o procedimento de lavagem das sementes.

No processo subsequente de assepsia, aproximadamente 1 ml da solução contendo as sementes foi adicionado aos meios de cultura dispostos nas placas de Petri, que foram devidamente identificadas e hermeticamente fechadas, sendo envolvidas em plástico filme para garantir a preservação das condições ideais do experimento. As placas de Petri foram alocadas no laboratório de ciências florestais, onde foram mantidas a uma temperatura ambiente média, conforme detalhado.

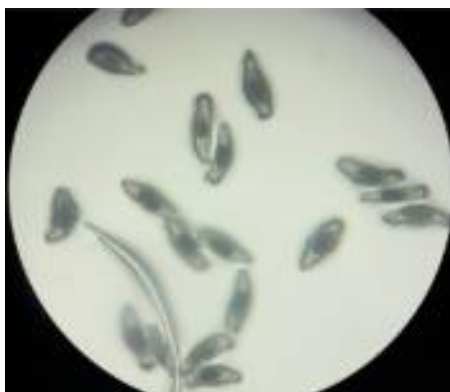
Na terceira fase, procedeu-se ao monitoramento contínuo dos meios de cultura a cada intervalo de 15 dias, com o objetivo de verificar a possível presença de fungos. Simultaneamente, foram efetuados registros fotográficos utilizando um microscópio, proporcionando uma documentação visual detalhada para a identificação dos diferentes estágios de desenvolvimento apresentados pela planta.

Resultados

Ao longo do procedimento de desenvolvimento *in vitro* da Orquídea Negra no substrato B&G, enfrentou-se uma complicação na observação das sementes associadas a esse tratamento, em decorrência da coloração escura do composto. Em virtude dessa coloração, a análise foi interrompida devido à dificuldade em discernir as sementes, o que ensejou a necessidade de alterar o meio de cultura a fim de viabilizar uma visualização mais precisa.

Ademais, as sementes incorporadas no meio de cultura contendo o adubo Ouro Verde foram submetidas a monitoramentos periódicos. Na primeira avaliação, realizada 30 dias após a semeadura, observou-se a ausência de fungos e as sementes não apresentaram um desenvolvimento satisfatório (Figura 3). No entanto, em avaliações subsequentes, após um período adicional de 15 dias, constatou-se que, das 10 placas inicialmente monitoradas, 9 apresentavam uma considerável presença de colônias fúngicas e bacterianas (Figura 6). Vale ressaltar que, nas primeiras observações, não havia presença de fungos. Como resultado, restou apenas uma placa para o monitoramento subsequente, a qual, nos 15 dias subsequentes, não apresentou alterações significativas no desenvolvimento das sementes (Figura 5).

Figura 3: Monitoramento do desenvolvimento das sementes *in vitro*, 30 dias após a semeadura



Fonte: Autores, (2023)

Figura 4: Monitoramento do desenvolvimento das sementes *in vitro*, 45 dias após a semeadura



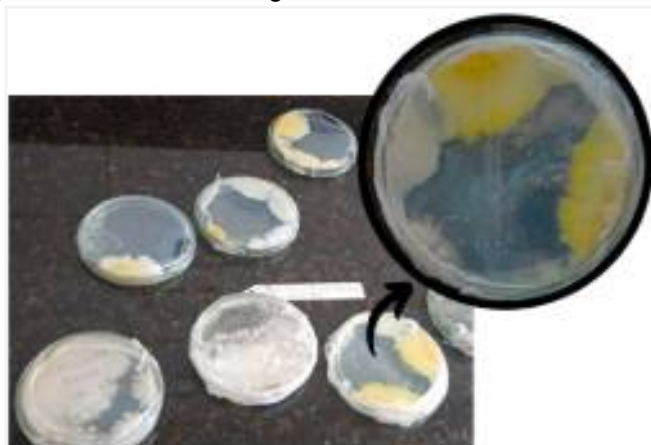
Fonte: Autores, (2023)

Figura 5: Monitoramento do desenvolvimento das sementes *in vitro*, 60 dias após a semeadura



Fonte: Autores, (2023)

Figura 6: Colônias de fungos e bactérias nos meios de cultura



Fonte: Autores, (2023)

Discussão

Ao decorrer foi identificado que a oscilação da temperatura ambiente e a iluminação inadequada foram fatores determinantes para a proliferação de fungos e bactérias nos meios de cultura. No entanto, ao comparar com o trabalho de Danieli Schneiders et al. (2012), que obteve sucesso, o controle da luz e o monitoramento da temperatura demonstrou ser eficaz na prevenção do crescimento de microrganismos nos meios de cultura de orquídeas.

Sendo assim, existem algumas hipóteses para a devida contaminação, é o fluxo de pessoas no ambiente de cultivo e a troca irregular do filtro da cabine de fluxo laminar. Essas medidas auxiliaram na criação de condições favoráveis para o crescimento e desenvolvimento dos fungos. Nesse viés, é evidente que a atenção aos fatores externos e a implementação de boas práticas podem fazer a diferença na viabilidade dos meios de cultura das orquídeas. A carência de trabalhos específicos nessa área ressalta a importância do estudo para avançar o conhecimento sobre a germinação e o cultivo *in vitro* dessa espécie particular de orquídea.

Portanto, torna-se essencial reconhecer algumas limitações pertencentes ao estudo, como o período de monitoramento curto, a presença de fungos e o tempo prolongado para o crescimento das plantas. Tais aspectos podem impactar os resultados e, por conseguinte, devem ser devidamente considerados em pesquisas futuras. Recomenda-se, para investigações subsequentes, explorar variações nos componentes do meio de cultura e contemplar fatores ambientais, visando uma compreensão mais aprofundada das condições ideais. Além disso, é aconselhável estender o período de monitoramento, a fim de avaliar o crescimento a longo prazo e a adaptação da planta, contribuindo assim para um conhecimento mais abrangente e robusto na área.

Conclusão

Portanto, foi possível concluir que as sementes de orquídea negra não germinaram no meio de cultura ouro verde ao longo do tempo, permanecendo no mesmo estágio. Isso indica duas possibilidades: O meio de cultura não é eficaz para a germinação das sementes, ou fatores como falta de luz adequada e temperatura regulada influenciou na não germinação. Estudos sugerem que diferentes espécies de orquídeas podem ter requisitos específicos de meio de cultura para a germinação bem-sucedida. Portanto, é importante explorar outras opções de meios de cultura mais adequados para essa espécie em particular.

Esse estudo sobre o comportamento do meio de cultura para a germinação da Orquídea Negra proporcionou insights valiosos para a otimização do cultivo *in vitro*. A análise dos processos nutricionais, germinação e viabilidade das sementes, ofereceu uma compreensão mais profunda dos desafios e oportunidades na conservação dessa espécie endêmica do Espírito Santo. A revisão abrangente da literatura e a descrição minuciosa do processo de cultivo enriquecem o contexto e destacam a importância contínua de pesquisas e práticas inovadoras na preservação de espécies vegetais ameaçadas. Este estudo contribui não apenas para o conhecimento científico, mas também para a conservação do patrimônio botânico regional e global.

Referências

- ARDITTI, J.; KRIKORIAN, A.D. **Orchid micropropagation: the path from laboratory to commercialization and an account of several unappreciated investigators**. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 1996. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/230370738_Orchid_micropropagation_the_path_from_laboratory_to_commercialization_and_an_account_of_several_unappreciated_investigators> Acesso em: 23 nov. 2022.
- CASTRO, Paulo Roberto de Camargo e et al. **Orquídeas**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2017. Disponível em: <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/419/372/18532017>. Acesso em 23 nov. 2022.

Romero, Oscar E; Kim, Jung-Hyun; Donner, Barbara. **Micropaleontological and geochemical proxy studies of sediment core**, 2008. Disponível em: <<https://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.811707>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

SCHNEIDERS , D. et al. **Germinação, crescimento e desenvolvimento in vitro de orquídeas (Cattleya spp., Orchidaceae)**, 24 fev. 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rceres/a/7WXGZkKx3pcZ5XH9LHNcDGn/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 23 nov. 2022.

CRIANDO SCRIPTS COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PYTHON PARA CAPTURA E ANÁLISE DE DADOS PRODUZIDOS EM SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS ATOMÍSTICAS

Maria Eduarda Alves Rocha e Fábio Arthur Leão de Souza.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

maria.eduarda.alves.rocha0512@gmail.com; fabio.souza@ifes.edu.br.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo fazer com que a estudante aprimorasse os conhecimentos sobre os fundamentos da linguagem de programação Python e a construção de scripts (sequências de códigos) que permitissem a captura e análise dos dados produzidos no projeto de pesquisa principal. Destaca-se que, durante a condução das simulações computacionais descritas no projeto ao qual esse plano de trabalho pertence, são gerados vários arquivos de saída (outputs), contendo milhares de linhas. Logo, faz-se fundamental a criação de ferramentas que agilizem as etapas de captura e análise desses dados, tornando o processo mais ágil, com uma forma mais fácil de interpretação dos dados para economia de tempo e outros recursos, através de, por exemplo, gráficos, recursos visuais que explicitam informações quantitativas, como é o caso dos resultados numéricos das simulações. Para tal, foram utilizados materiais de apoio, como livros, artigos e sites oficiais, para aprimorar os conhecimentos acerca da linguagem Python. Visando a criação de scripts mais sucintos, foram seguidos tópicos, para ordenar a execução do trabalho, aos quais foram: acessar um arquivo de texto (formato docx); capturar os dados; gerar uma tabela a partir dos dados obtidos; e criar gráficos para análise dos dados. Ao fim deste projeto, foram adquiridos novos conhecimentos acerca da linguagem de programação Python, assim como a diversidade de operações possíveis a partir dela.

Palavras-chave: Python. Linguagem de Programação. Análise de Dados.

Introdução

A linguagem é um sistema organizado a partir do qual é possível estabelecer comunicação entre diferentes indivíduos, possibilitando uma troca de informações. Com ela, pode-se gerar conexão e transmitir mensagens. Essa mensagem sempre estará codificada, e esse código precisa ser compreendido tanto pelo transmissor, aquele que emite a mensagem, como pelo receptor, aquele que recebe a mensagem (SOUSA, 2004).

Dentro do mundo da tecnologia e das máquinas também existem linguagens. Porém, elas são específicas para que haja uma boa interação entre o operador e o instrumento a ser operado. Em relação aos computadores, a linguagem utilizada é conhecida como linguagem de programação. Linguagem de programação é o código correto para se comunicar com um computador, uma ferramenta padronizada usada para instruir a máquina àquilo que ela deve fazer (GOTARDO, 2015).

Ao longo dos anos a linguagem de programação foi evoluindo, tornando-se cada vez mais acessível, prática e simples. No início da programação, a linguagem utilizada era a Assembly, uma linguagem extremamente complicada para os usuários, ligada diretamente às funcionalidades da máquina operada, toda sua parte de hardware¹, atualmente usada para casos específicos de manipulação externa. Diversas linguagens foram surgindo com o passar do tempo e são, atualmente, mundialmente manuseadas, dentre as quais destacam-se: Pascal, C#, C++, Java, PHP, JavaScript e a escolhida para a realização deste trabalho, Python.

A Linguagem de programação Python é um software livre (gratuito), de fácil compreensão por possuir bastante clareza e simplicidade (MENEZES, 2010). Inicialmente, Python foi criada especificamente para pessoas com alto grau de conhecimento, como físicos e engenheiros. Ela surgiu em 1990, quando Guido van Rossum, um matemático e programador holandês, decidiu aprimorar outra linguagem, a ABC, no CWI (Instituto Nacional de Pesquisa para Matemática e Ciência da Computação da Holanda) (BORGES,

¹ Anders Jonas Ångström (1814 – 1874) foi um físico, matemático e astrônomo sueco, um dos pais da espectroscopia (DONOSO). Há, em sua honra, uma unidade de medida equivalente à décima milionésima parte do milímetro (0,1 nanômetros ou 10^{-10} metros), o angstrom (Å) (RIBEIRO, 2015).

2014). Porém, agora é mundialmente conhecida por ser acessível a todos, contrariando sua restrição inicial e tornando-se uma das mais apreciadas entre os programadores e aspirantes à profissão. Mesmo sendo simples e objetiva, Python é eficiente, atendendo às necessidades dos programadores. Inclusive, está presente em sistemas de grandes empresas, como Google, Instagram, YouTube, Netflix, Disney, assim como outras empresas multinacionais, seja para bibliotecas, animações, aplicações web, entre inúmeras outras áreas de aplicação.

Uma dessas áreas de aplicação é a análise de dados. Dados são, basicamente, valores relacionados a algo, os quais podem ser numéricos ou não. No trabalho principal, no qual este está inserido, foram feitas simulações computacionais. Simulações computacionais são imitações da realidade feitas a partir de computadores. Essas simulações buscam representar matematicamente o mundo real, permitindo analisar as possíveis situações (VIÉGAS, 2021), gerando inúmeros outputs (arquivos de saída) repletos de dados.

Por exemplo, imagine um indivíduo que tenha como objetivo encontrar o valor mínimo de energia necessário para realizar as simulações, visando economia. Para isso, ele realizou uma simulação computacional que o retornou um arquivo de 200 linhas. Ler linha por linha, procurando o menor valor tornaria todo o processo extremamente cansativo, além de tomar muito tempo. Uma forma de facilitar esse processo é gerar um gráfico, recurso visual que explicita informações quantitativas, agilizando a análise dos resultados.

Assim, torna-se essencial aprimorar as ferramentas que possibilitam capturar e analisar esses dados. E foi nessa perspectiva que esse trabalho foi proposto. O propósito deste trabalho foi aprimorar os conhecimentos quanto a criação de scripts (sequências de códigos) para a geração de gráficos a partir de dados de simulações computacionais, visando proporcionar aos pesquisadores maior facilidade para análise ao obter resultados. De igual modo, pretendeu-se intensificar o envolvimento da estudante com o mundo da programação por meio da linguagem Python, uma das mais importantes do cenário mundial atual.

Desta forma, esses conhecimentos poderão ser também utilizados para o desenvolvimento e automatização de processos de obtenção e análise de dados, aplicando toda a bagagem de informação necessária em scripts, para que estes se tornem mais curtos e práticos, sem deixar de alcançar os resultados esperados: explicitação e compreensão dos dados obtidos em simulações computacionais, por meio de gráficos.

Material e Métodos

Com o objetivo de aprimorar os scripts anteriormente criados, foram utilizados diferentes tipos de materiais para estudo, assim como processos sequenciais organizados e divididos por etapas, os quais foram realizados seguindo uma linha de execução de acordo com a ordem de ocorrência de cada um dos processos. O principal material empregado na realização deste trabalho foi o livro Curso Intensivo de Python: Uma introdução prática e baseada em projetos à programação, do autor Eric Matthes (2016).

Nele são apresentados diferentes projetos extremamente interessantes e práticos, tratando sobre assuntos variados, inclusive a criação de gráficos. Além disso, esse livro possui uma parte teórica rica através da qual é possível sanar dúvidas e adquirir novos conhecimentos. Os principais capítulos utilizados desse livro foram: Capítulo 3 - Listas (pg. 70); Capítulo 4 - Trabalhando com listas (pg. 88); Capítulo 15 - Gerando dados, uso do Matplotlib (pg. 415); e Capítulo 16 - Fazendo download de dados (pg. 448). Outros materiais utilizados foram os sites oficiais existentes dentro da área da programação, mais especificamente em Python, como Aspose, Python Library (Biblioteca do Python), Pygal, além de sites de universidades, como USP, Unicamp, UEMS, e outros recursos digitais.

Todo o código foi construído dentro do Jupyter Notebook, uma ferramenta de código aberto baseada em navegador, sendo um ambiente que funciona como um notebook de laboratório virtual, capaz de contribuir para a construção de códigos, execução de dados e visualização detalhada de cada processo realizado dentro da pesquisa (RANGLES, 2017).

Para acessar, abrir e manipular os dados dentro dos arquivos e criar os gráficos, foram inseridas algumas bibliotecas, ou pacotes, do Python: Pandas, Matplotlib, OS e Docx2python.

Pandas: biblioteca para análise e manipulação de dados (PANDAS, 2023);

Matplotlib: biblioteca para criar visualizações estáticas, animadas e interativas em Python; essencial para a geração dos gráficos (MATPLOTLIB, 2023)

OS: sistema operacional; utilizado para manipular caminhos; foi essencial para chegar até os arquivos e acessá-los (PYTHON, 2023);

Docx2python: usado para extrair textos e imagens de documentos (formato docx) (PYPI, 2023).

Com essas integrações, os scripts tornaram-se mais práticos e sucintos, pois cada um desses pacotes possui funcionalidades que colaboraram para que o objetivo fosse alcançado.

Resultados

Diante da proposta de aprendizado acerca da linguagem de programação Python e criação de scripts para captura e análise de dados gerados em simulações atomísticas pôde-se observar êxito, pois os objetivos foram alcançados.

Durante a execução do trabalho foram adquiridos conhecimentos sobre diversas bibliotecas e pacotes pertencentes à linguagem Python, a exemplo os anteriormente citados Pandas, Matplotlib, OS e Docx2python, que foram usados para o bom funcionamento dos scripts. Também foi conquistada maior experiência no uso e manipulação da ferramenta Jupyter Notebook, assim como novas formas de acessar arquivos em formatos diferentes do usual ao se pensar em tabelas.

Quanto ao script criado, os tópicos a seguir foram os mesmos seguidos dentro do código final, os quais são exatamente os passos que a máquina usada segue para conseguir realizar o que foi solicitado através da mensagem transmitida por meio da linguagem de programação python:

Importação das Bibliotecas necessárias;

Nessa etapa foram inseridas no script as bibliotecas que seriam usadas nas próximas etapas de acordo com suas funcionalidades.

Captura e Armazenamento dos dados em listas;

Na captura dos dados foram informados e acessados os arquivos que continham os dados gerados nas simulações computacionais atomísticas, aos quais foram armazenados em listas, estruturas próprias para armazenar dados de forma organizada, sendo uma lista para cada arquivo.

Visualização das Listas formadas;

Apenas para ter um controle do que havia acontecido até esse passo, foi solicitada a explicitação das listas criadas.

Geração de Tabela;

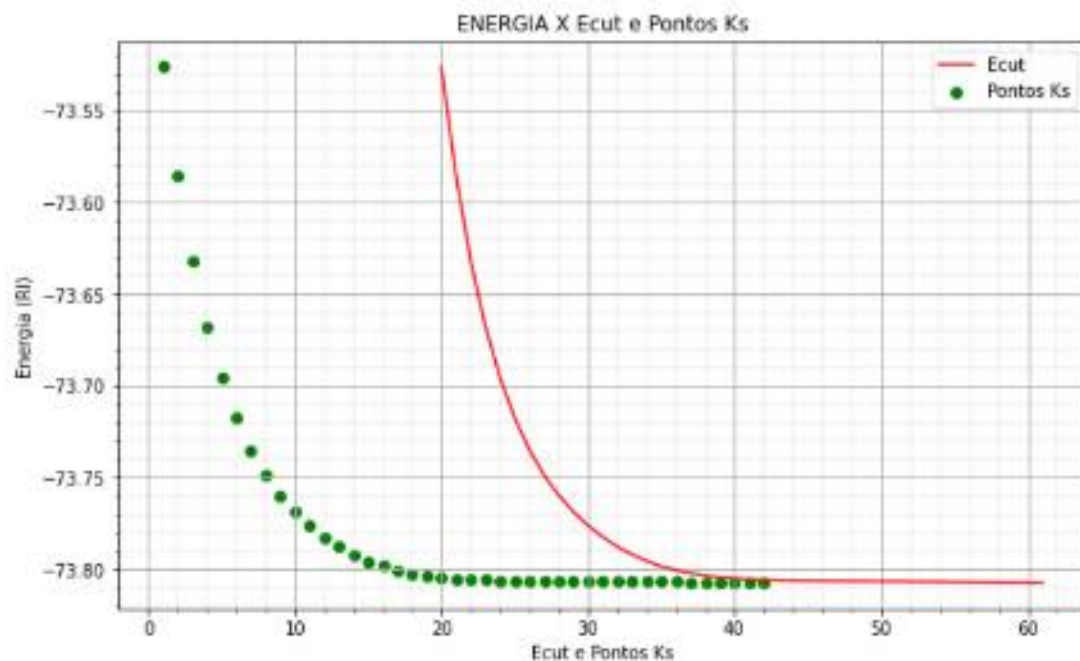
A partir dessas listas foi possível criar tabelas, concatenando-as através do Método Concat, específico para unir Arrays, estruturas próprias para armazenar dados, neste caso em específico, tabelas, unindo-as em uma única tabela para proporcionar praticidade.

Geração de Gráficos;

Por fim, utilizando a tabela de informações criada, foi possível gerar gráficos para análise dos dados obtidos nas simulações.

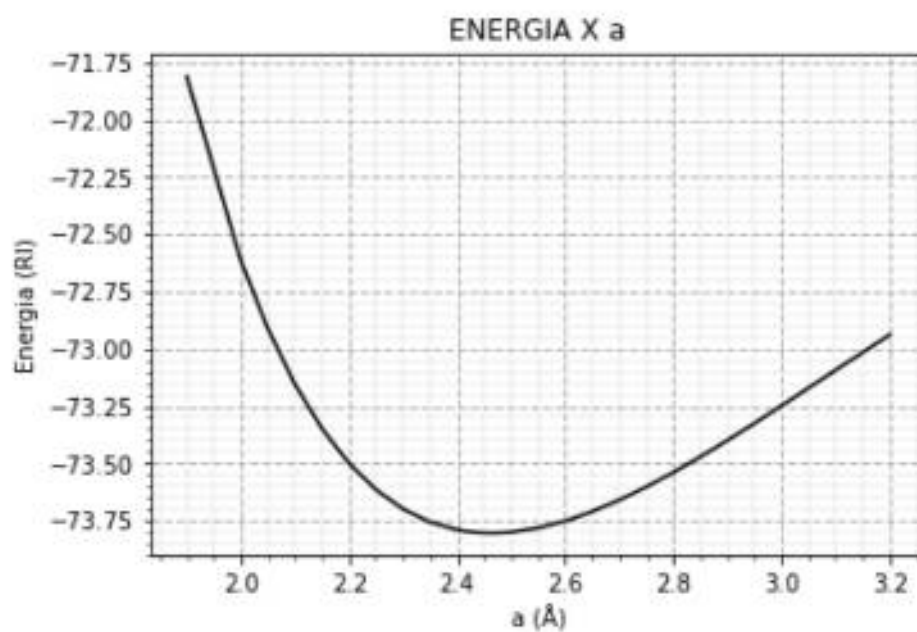
As simulações computacionais atomísticas realizadas no trabalho principal foram feitas em relação ao elemento grafite e sua estrutura cristalina (Figura 4). Nelas, foram obtidas as relações entre Energia e quatro diferentes elementos dentro da estrutura: Parâmetro de rede “a” (a), Parâmetro de rede “c” (c), Energia de Corte (Ecut) e Pontos K’s. Os arquivos, possuindo muitas linhas de dados, necessitariam de muita análise da parte dos pesquisadores para encontrar o valor ótimo de energia. Por meio dos gráficos esse trabalho foi facilitado, pois os resultados podem ser facilmente compreendidos (Figuras 1 à 3).

Figura 1 - Energia Total por Energia de Corte (E_{cut}) e Número de Pontos K's



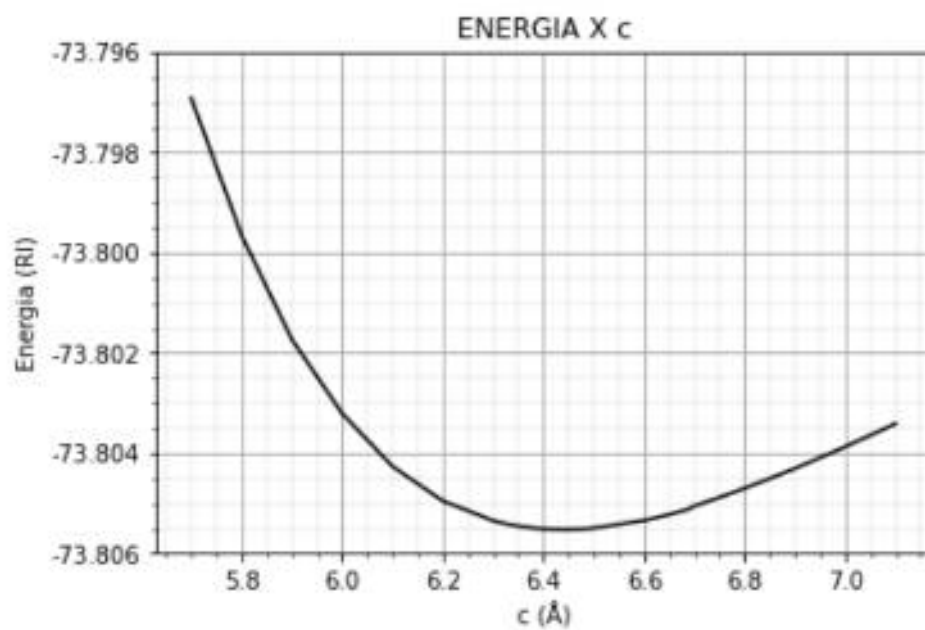
Fonte: Os Autores.

Figura 2 - Otimização do parâmetro de rede a



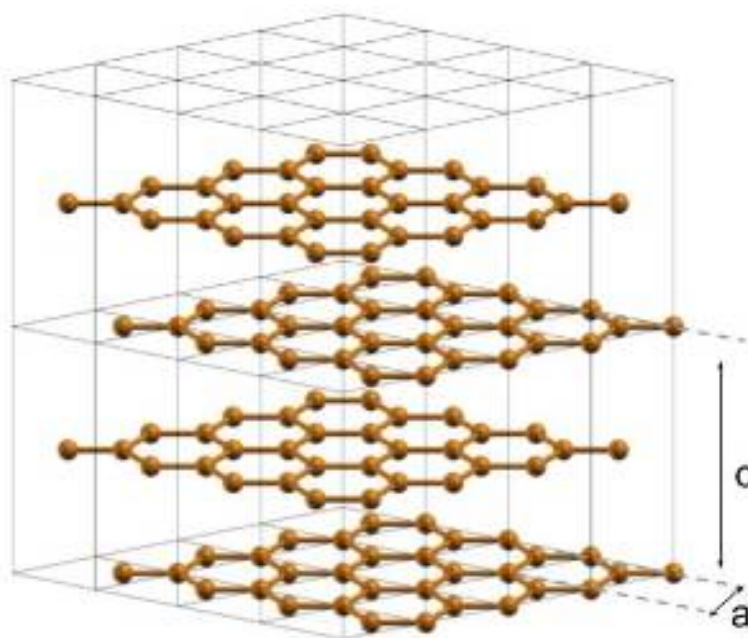
Fonte: Os Autores.

Figura 3 - Otimização do parâmetro de rede c



Fonte: Os Autores.

Figura 4 - Estrutura cristalina do grafite.



Fonte: Figura produzida com o software Xcrysden (KOKALJ, 2001).

Discussão

Os gráficos, dentro da linguagem de programação Python, possuem inúmeras funcionalidades e características que podem ser modificadas de acordo com a necessidade do momento, variando em tipo, quantidade de linhas, cor, legenda, título e vários outros elementos visuais que podem acrescentar cada vez mais detalhes às imagens, deixando-as com aspectos mais profissionais.

Nestas simulações foram geradas diversas linhas de dados, as quais, se analisadas de forma individual, sem o uso de um programa para agilizar esse processo, proporcionariam muito enfado, gastando muito tempo e energia até que fosse alcançado o resultado almejado. Logo, com o auxílio do programa desenvolvido por meio da linguagem Python, esta tarefa foi otimizada.

Através desses gráficos foi possível otimizar a análise de dados dentro de arquivos grandes por poderem ser mais rapidamente visualizados e analisados por meio dos gráficos criados, do que em um arquivo com dezenas de linhas de informações.

Os cálculos atomísticos foram realizados com pacote o computacional Quantum-ESPRESSO (GIANNOZZI et. al, 2009), que realiza cálculos ab-initio de campo auto-consistente (SCF), cálculo de forças interatômicas para sistemas periódicos, de dinâmica molecular e de otimização de geometria, dentre outros.

No Quantum-ESPRESSO as autofunções da equações de Kohn-Sham são expandidas em um num conjunto finito de ondas planas, chamado de conjunto de base, o tamanho desse conjunto é modulado pela energia de corte. Um valor de Ecut maior implica em um melhor resultado da simulação atomística correspondente, no entanto, o custo computacional cresce com seu aumento. Assim, do ponto de vista prático, busca-se o melhor compromisso entre precisão e custo computacional.

O Quantum-Espresso utiliza condições periódicas de contorno para tratar sólidos cristalinos, sólidos desordenados, aglomerados, moléculas e átomos. Nos cálculos utilizando condições periódicas grande parte do esforço computacional é utilizado no cálculo de integrais. Na prática, essas integrais são substituídas por uma soma finita, e a precisão dessa soma finita depende do números de pontos K's. Não discutiremos em detalhes esse parâmetro, pois está fora do escopo deste trabalho. Mas da mesma forma que o Ecut, o número de pontos K's precisa ser otimizado para encontrar o melhor compromisso entre precisão e custo computacional.

Diante disso, neste trabalho desenvolveu-se scripts em Python para fazer a visualização da otimização dos parâmetros computacionais Ecut e Pontos K's (Figura 1) para a estrutura cristalina do grafite. Considerando que o critério de convergência de 10^{-3} Ry, os valores ótimos obtidos foram Ecut = 40 Ry e pontos K's = 15 (em cada uma das direções). Além disso, utilizando os valores otimizados descritos, realizou-se cálculos computacionais para determinação dos parâmetros de rede do grafite (a e c, como mostrado na Figura 4). As otimizações dos parâmetros a e c são mostradas nas Figura 2 e 3, respectivamente. Os resultados encontrados foram $a = 2,46 \text{ \AA}^2$ e $c = 6,44 \text{ \AA}$, o que está em bom acordo com resultados previamente publicados (DE SOUZA, 2016).

Conclusão

Ao fim do período de execução desse trabalho, pôde ser observado êxito quanto à proposta de aprimoramento dos conhecimentos sobre a linguagem de programação Python, suas bases, bibliotecas e pacotes, funcionalidades e principais formas de aplicação, assim como a geração dos mais diversos gráficos para análise de dados e maior experiência na área da programação e criação de scripts. Conclui-se que este projeto de iniciação científica foi de grande relevância e proporcionou uma experiência essencial e bastante envolvente neste tão amplo mundo da programação e da ciência de dados, possibilitando a aquisição e aprendizado de novas técnicas e conhecimentos.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFES Campus Ibatiba e a FAPES pela oportunidade de realização deste projeto, assim como por seu financiamento.

Referências

BATISTA, G. H. **Simulação atomística de sistemas nanoestruturados**. 2022.

BORGES, Luiz Eduardo. **Python para desenvolvedores: aborda Python 3.3**. Novatec Editora, 2014.

2 Hardware: Parte física de um computador, como monitor, mouse, teclado.

DA SILVA, R. O.; SILVA, I. R. S. **Linguagem de Programação Python**. TECNOLOGIAS EM PROJEÇÃO, v. 10, n. 1, p. 55-71, 2019.

DE SOUZA, F. A. L. et al. **NMR spectral parameters in graphene, graphite, and related materials: Ab Initio calculations and experimental results**. The Journal of Physical Chemistry C, v. 120, n. 48, p. 27707-27716, 2016.

DONOSO, J. P. **Datas e personagens na História da Espectroscopia**. Universidade de São Paulo, Instituto de Física de São Carlos - IFSC.[sd].

GIANNOZZI, P. et al. **QUANTUM ESPRESSO: a modular and open-source software project for quantum simulations of materials**. Journal of physics: Condensed matter, v. 21, n. 39, p. 395502, 2009.

GOTARDO, Reginaldo. **Linguagem de programação**. Rio de Janeiro: Seses, p. 34, 2015.

KOKALJ, A.; CAUSÀ, M. **XCrySDen: (X-Window) CRYstalline Structures and DENsities**. 2001.

LOPES, A.; GARCIA, G. **Introdução à programação**. Rio de Janeiro, 2002.

MATTHES, Eric. **Curso Intensivo de Python: Uma introdução prática e baseada em projetos à programação**. Novatec Editora, 2016.

MATPLOTLIB. **Matplotlib**. 2023 Disponível em <<https://matplotlib.org/>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

MENEZES, N. N. C. **INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO COM PYTHON: Algoritmos e lógica de programação para iniciantes**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2016.

MENEZES, N. N. C. **Introdução a programação com Python**. São Paulo: Novatec, 2010.

PANDAS. **Pandas**. 2023. Disponível em <<https://pandas.pydata.org/>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

PYPI. **docx2python**. 2023 Disponível em <<https://pypi.org/project/docx2python/>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

PYTHON. **OS - Miscellaneous operating system interfaces**. 2023 Disponível em <<https://docs.python.org/3/library/os.html>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

RANDLES, Bernadette M. et al. **Usando o notebook Jupyter como ferramenta para ciência aberta: um estudo empírico**. In: Conferência Conjunta ACM/IEEE 2017 sobre Bibliotecas Digitais (JCDL) . IEEE, 2017. pág. 1-2.

RIBEIRO, D. **Anders Jonas Ångström**. Revista de Ciência Elementar, v. 3, n. 3, 2015.

SANTEE, D. M. **Introdução aos gráficos usando Python**. UEMS. 2023 Disponível em <<https://www.comp.uems.br/~ojacques/NumericPython/introducaoAosGraficos.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

SOUSA, Jorge Pedro. **Elementos de teoria e pesquisa da comunicação e da mídia**. 2004.

VIÉGAS, Rodrigo. **Simulação Computacional: o que é, benefícios e aplicações**. IGNEA. 2021. Disponível em <<https://ignea.eco.br/simulacao-computacional-o-que-e-beneficios-e-aplicacoes/>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Coffea arabica* L. NO VIVEIRO SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO

Heloísa Castro Ferreira, Liliane Aparecida Ferreira, Maria Eduarda Almeida Amorim, Natiélia Oliveira Nogueira, Daniela Vantil Agrizzi e Thuanny Lins Monteiro Rosa.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

castroferreiraheloisa@gmail.com; lilianeaparecidaferreira5@gmail.com;

mariaeduardaalmeidaamorim2@gmail.com; natelia.nogueira@ifes.edu.br; daniela.agrizzi@ifes.edu.br;

thuanny.rosa@ifes.edu.br.

Resumo

A adubação é o processo de reconstrução de fertilidade do solo, no entanto, existem vários tipos de adubos que geram incertezas no momento da escolha do melhor fertilizante para produção cafeeira. Esta pesquisa visou avaliar o efeito da aplicação do fertilizante 09-00-24 aqui tratado como convencional e 14-02-14, não convencional, no desenvolvimento das mudas de *Coffea arabica*. Para a condução da pesquisa realizou-se quatro tratamentos diferentes (T1: Sem adubação; T2: Adubação convencional com três parcelamentos; T3: Adubação não convencional sem parcelamento e T4 Adubação não convencional com dois parcelamentos) com cinco repetições, totalizando 20 plantas. Os vasos utilizados foram com capacidade de cinco litros e as mudas foram avaliadas em 90 dias de pesquisa. Nos resultados obtidos, verifica-se que houve diferença significativa para os valores da matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz e entre os três tratamentos (1, 2 e 3) não houve diferença estatística significativa na avaliação de altura, número de folhas e diâmetro do caule dos cafeeiros. Com relação à resposta obtida da matéria seca da parte aérea e da raiz, houve diferença estatística significativa, indicando que o tratamento T2 favoreceu as maiores médias desses valores, devido ao maior fornecimento de nutrientes.

Palavras-chave: Adubo convencional. Adubo não convencional. Cafeeiro.

Introdução

A adubação é um processo de construir ou repor a fertilidade do solo. Seu principal objetivo é garantir os nutrientes necessários para que as plantas se desenvolvam de maneira produtiva e com qualidade. Esse manejo é considerado essencial para a produção do cafeeiro, quando se aduba a lavoura de uma forma correta obtém-se um resultado satisfatório na produção, além de grãos com nível alto de qualidade. O processo de adubação é conhecido por distribuir os nutrientes necessários para cobrir as necessidades e deficiências das plantas que estão faltantes no solo (EMATER-MG, 2016). Inúmeros são os tipos de adubos existentes no mercado.

Neste contexto, o adubo 09-00-24 que aqui será tratado como “convencional”, é uma linha de NPKs complexos, no qual traz Nitrogênio, Fósforo e Potássio no mesmo grão. Além disso, possui características físicas superiores, como uniformidade, granulometria e resistência, garantindo uma nutrição homogênea (SIERRA, 2011). É uma linha muito eficiente para o cafeeiro, possuindo várias vantagens em sua aplicação, como exemplo: maximização da produtividade, equilíbrio, qualidade e eficiência nutricional; e uniformidade na distribuição. Feita adubações via solo de três a quatro vezes por ano. O adubo 14-02-14 aqui tratado como “não convencional”, há dez anos vem satisfazendo os produtores de café, tendo em sua composição uma mistura de três fontes: orgânica, mineral, e alguns complementos, que aumentam a eficiência da adubação, ao evitar perda de nutrientes por volatilização, lixiviação e adsorção diminuem. Uma das vantagens deste adubo é a redução de mão de obra, onde a aplicação é de uma a duas vezes por ano no máximo (AGRO CP, 2021).

No entanto, uma dúvida recorrente dos cafeicultores é a escolha na compra dos adubos para a melhor produtividade, pois não foram encontradas pesquisas que comparam os adubos mencionados, sendo assim o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da aplicação do adubo convencional e não convencional para o desenvolvimento inicial do café *Coffea arabica* nas condições de solo e clima de Ibatiba/ES.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no viveiro do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes Campus Ibatiba, localizado no estado do Espírito Santo no município de Ibatiba/ES, cujo o clima predominante é Cwa (subtropical úmido) com a classificação climática de Koppen-Geiger, a média anual de precipitação é 1.223 mm, temperatura média de 21°C; com altitude de 830 m, latitude: 20° 14' 25" sul, longitude 41° 30' 22" oeste. (MUNICÍPIO DE IBATIBA, 2012)

Para a realização deste experimento, foram coletadas amostras superficiais de um solo, no município de Ibatiba/ES. O solo foi seco ao ar, destorroado e passado em peneira de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA) e realizado sua caracterização química no laboratório do Ifes. Não foi realizada a calagem.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados (DIC), com quatro tratamentos (T1: Sem adubação; T2: Adubação convencional com três parcelamentos; T3: Adubação não convencional sem parcelamento e T4 Adubação não convencional com dois parcelamentos) com cinco repetições, totalizando 20 plantas. As doses das adubações serão aplicadas de acordo com Prezotti et al. (2007).

O material vegetativo utilizado foram mudas de *Coffea arabica* com aproximadamente quatro pares de folhas que foram adquiridas em um viveiro da região com aproximadamente 90 dias de vida e que para a realização dessa pesquisa será considerado que todas tiveram os tratos culturais iguais, o viveiro está localizado na zona rural de Ibatiba-ES. Os adubos convencionais e não convencionais que foram adquiridos em lojas no distrito de Lúna-ES

O plantio foi feito em vasos com capacidade de cinco litros de solo e a irrigação foi realizada diariamente com aspersores automáticos. O manejo de pragas, doenças e plantas daninhas foram realizados manualmente, conforme necessidade. Após 90 dias de pesquisa foram efetuadas as medições necessárias. A coleta de dados foi feita a partir de observação onde foi comparada a altura com a régua, o diâmetro do caule com o uso do paquímetro mensurado na altura da superfície do solo e observado o número total de folhas.

Ao final do experimento também foi determinado a massa seca das plantas, efetuando a separação das frações (raízes e parte aéreas), em seguida o material vegetal passou por secagem em estufa de ventilação forçada a 60°C, até atingir peso constante, quando então foram mensurado em balança analítica. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,10$), utilizando-se o Software SISVAR (FERREIRA, 2000). Quando significativas, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 10% de probabilidade.

Os dados deste experimento foram apresentados por meio de tabelas e fotos para identificar os resultados obtidos na pesquisa.

Resultados

Na Tabela 01 estão apresentados os resultados da análise de variância para as variáveis analisadas. Verificando-se que houve diferença significativa apenas para os valores de matéria seca de parte aérea (MSPA) e matéria seca de raiz entre os tratamentos.

Tabela 01 - Resumo da análise de variância para os valores de 20 mudas de Coffea arabica L submetido a 4 tratamentos.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrados médios e significâncias				
					Matéria seca de parte aérea (gramas)	Matéria seca de raiz (gramas)
Tratamento	2	Altura (cm)	Número de Folhas	Diâmetro do Caule (mm)		
Resíduos	9	3,7074 ^{ns}	1,0833 ^{ns}	0,1931 ^{ns}	0,6441*	0,1497*
		3,2963	1,1944	0,8369	0,0979	0,0327
CV%		12,47	23,85	20,55	29,12	28,87

*significativo, a menor ou igual a 10% de probabilidade, pelo teste de F.

^{ns}não significativo, a menor ou igual a 10% de probabilidade, pelo teste de F.

Estão apresentados na Tabela 02, os dados dos valores médios de altura, número de folhas, diâmetro do caule, matéria seca de parte aérea e matéria seca de raiz de plantas de café influenciados pelos diferentes tipos de adubações.

Tabela 02. Valores de altura, número de folhas, diâmetro do caule, matéria seca de folhas e matéria seca de raiz de plantas de café em função de diferentes tipos de adubações

Tratamentos*	Altura (cm)	Número de folhas	Diâmetro de caule (mm)	Matéria seca de parte aérea (gramas)	Matéria seca de raiz (gramas)
Tratamento 1	14,00 a	4,75 a	4,20 a	0,84 b	0,51 b
Tratamento 2	15,67 a	5,00 a	4,60 a	1,54 a	0,85 a
Tratamento 3	14,00 a	4,00 a	4,57 a	0,85 b	0,52 b

Fonte: Os autores

*T1: Sem adubação; T2: Adubação convencional com três parcelamentos; T3: Adubação não convencional sem parcelamento médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, a 10% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Discussão

Não houve diferença estatística significativa entre os três tratamentos (1,2 e 3) na avaliação de altura, número de folhas e diâmetro do caule dos cafeeiros. Tal fato se deu provavelmente devido ao curto tempo de avaliação do experimento de apenas 90 dias de pesquisa, ou seja um total de 180 dias de vida.

Monteiro et al. (2018) encontrou um resultado de 59,3% abaixo do encontrado neste trabalho, em uma pesquisa de produção de mudas em que avaliou o crescimento do cafeeiro desde sua germinação até aos 180 dias.

Com relação à resposta obtida da matéria seca da parte aérea e da raiz, houve diferença estatística significativa, indicando que o tratamento 02 (Adubação convencional com três parcelamentos) favoreceu as maiores médias desses valores . Este resultado pode estar associado ao fornecimento de nutrientes de forma mais rápida oferecido pelo adubo convencional, que fornece à planta uma nutrição homogênea e desenvolvimento acelerado.

Conclusão

Os diferentes tipos de adubação não houve interferência nos valores de altura, número de folhas e diâmetro de caule.

O tratamento 2, adubação convencional com três parcelamentos, demonstrou maior potencial para as variáveis matéria seca de parte aérea e matéria seca de raiz.

Referências

AGROCP. **CPMult, o verdadeiro organomineral**. G1, 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/especial-publicitario/agrocp/agrocp-solucoes-agrointeligentes/noticia/2021/06/09/cpmult-o-verdadeiro-organomineral.ghtml>>. Acesso em: 08 de out. 2022.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2000, São Carlos. **Anais** [...]. São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

MESQUITA, C. M. et al. **Manual do café manejo de cafezais em produção**. Belo Horizonte, abril de 2016. Disponível em: <<https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17572>>. Acesso em: 02 out. 2022.

MONTEIRO, R. S. et al. **Produção de mudas de cafeeiro em função da época e da adubação**. Revista PesquisAgro. Confresa - MT. Volume 1. Número 1. Julho/Dezembro 2, p. 28-38, julho, 2018. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/agro/article/view/89/81>.

MUNICÍPIO DE IBATIBA. **Cidade-brasil**, 2012. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/>. Acesso em: 31 out. 2022.

PREZOTTI, L. C. *et al* **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo**: 5ª aproximação. Vitória, ES: SEEA; INCAPER; CEDAGRO, 2007. 305 p.

SIERRA, Guilherme. Solução desenvolvida pela Yara Fertilizantes alia NPK no grão e micronutrientes. **Revista cultivar**, pelotas RS. Outubro de 2011. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/solucao-desenvolvida-pela-yara-fertilizantes-alia-npk-no-grao-e-micronutrientes>. Acesso em: 08 de out. de 2022.

DESENVOLVIMENTO DO *Coffea arabica* EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS

Luanna Barbosa Figueiredo, Ana Clara de Castro Bortolini Altoé, Yasmin Freitas Lanes, Camille Victoria Goulart Teixeira e William Macedo Delarmelina.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

fluannabarbosa@gmail.com; anaclaraaltoe117@gmail.com yflanes@gmail.com;

goulartcamille07@gmail.com; willian.delarmelina@ifes.edu.br.

Resumo

Os substratos comerciais são altamente comercializados e considerados de boa qualidade, porém acarretam despesas de produção mais elevadas. Levando em conta que um dos melhores fertilizantes que existem é o composto orgânico, definido como materiais de origem animal ou vegetal, o objetivo desta pesquisa é analisar o desenvolvimento do *Coffea arabica* em função de diferentes tipos de substratos, sendo eles: palha de café, esterco aviário e esterco bovino. Foram utilizadas 120 mudas de *Coffea arabica*, com 2 meses de idade e 5 cm de altura. O experimento foi conduzido durante 5 meses entre fevereiro e junho, e a análise da qualidade das mudas ocorreu avaliando aspectos visuais das mudas sobreviventes, coloração das folhas, vigor vegetativo e percentual de folhas atacadas por doenças. Entre os resíduos orgânicos, o esterco de aves apresentou melhor resposta, portanto, recomenda-se que esse substrato seja utilizado de forma mais extensiva no cultivo dos cafezais.

Palavras-chave: *Coffea arabica*. Adubação orgânica. Benefícios. Custos de produção.

Introdução

O café, como em outras atividades agrícolas, abrange um campo dotado de uma variedade de técnicas e tecnologias agrícolas. A volatilidade dos preços internacionais, bem como o aumento dos preços de produtos essenciais para a fabricação, como mão de obra, insumos e máquinas, comprovam a necessidade de utilizar métodos que contribuam para aumentar a rentabilidade do setor (A IMPORTÂNCIA..., 2005).

Os substratos comerciais são altamente comercializados e considerados de boa qualidade, porém, significam maiores custos de produção. Para reduzir custos por meio de substratos comerciais, estudos dos resíduos orgânicos são realizados a fim de obter maior rendimento no uso e melhora no custo (SOUZA et al., 2017). Sendo assim, um dos melhores adubos que existem é o composto orgânico, tendo a definição de “materiais de origem animal ou vegetal, alguns considerados resíduos ou rejeitos, que têm grande utilização na agricultura orgânica ou ecológica” (WEINÄRTNER et al., 2006, p. 7). Seu uso traz diversos benefícios, como aumento de microrganismos e de matéria orgânica no solo; maior porosidade e melhor da estrutura física do solo, com maior retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes; fornecimento lento de macro e micronutrientes (SÃO PAULO, 2022).

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, devido a isso, gerou e ainda gera empregos e riquezas para o país. Logo, por ser a região capixaba uma grande produtora de café, observa-se a carência de informações acerca da adubação orgânica. Portanto, faz-se necessário a pesquisa para obter uma forma de adubação sustentável, rentável e acessível, visto que o substrato para o plantio de mudas é o alicerce principal para que o rendimento seja favorável para o produtor, sendo o que determinará se a muda irá se desenvolver. Além disso, tais resultados podem ser de suma importância para subsidiar a melhor escolha dos cafeicultores, já que o substrato é um insumo básico no processo de produção de mudas de café e corresponde a 38% dos custos de produção (UTILIZAÇÃO DE..., 2007).

Diante de tais informações, o objetivo desta pesquisa é analisar o desenvolvimento do *Coffea arabica* em função de diferentes tipos de substratos, sendo eles: palha de café, esterco aviário e esterco bovino.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no viveiro de mudas florestais localizado no Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba. O experimento foi submetido a quatro tratamentos variando no composto da adubação: palha de café, esterco aviário, esterco bovino e adubo químico (testemunha), que foram adquiridos na área rural de Ibatiba. Para o experimento foram utilizadas as seguintes proporções: Terra de subsolo:adubo bovino (1:4); Terra de subsolo classificado como latossolo vermelho/amarelo: adubo aviário (1:6); Terra de subsolo: palha de café (1:2); substrato comercial:adubo químico de liberação lenta 9M: 5g por litro de substrato, composto por casca de Pinus, húmus de minhoca e vermiculita.

Utilizou-se 120 matrizes de mudas de *Coffea arabica* de 2 meses de idade e 5 cm de altura, adquiridas no viveiro de mudas de café no município de Ibatiba/ES.

O recipiente empregado foi o tubete de polipropileno de 54 cm³ de volume com seis estrias longitudinais, onde as mudas adquiridas em sacolinhas foram transferidas para o tubete e preenchidos 120 recipientes, 30 para cada tratamento, sendo usadas bandejas como suporte, com as bandeja com 1 metro de altura do chão. As mudas foram colocadas em casa de sombra com 50% de sombreamento, sendo irrigadas todos os dias pela manhã e/ou ao final da tarde por aspersor. O experimento foi conduzido por 5 meses entre os meses de fevereiro e junho.

A análise da qualidade de mudas ocorreu pela avaliação de aspectos visuais de identificação de quantidade de mudas sobreviventes, coloração das folhas, vigor vegetativo e porcentagem de folhas atacadas por doenças.

Resultados

A seguir é possível observar as respostas do desenvolvimento das mudas de café arábica com relação aos tratamentos orgânicos e o tratamento testemunha, avaliadas pelos aspectos visuais de identificação de quantidade de mudas sobreviventes, coloração das folhas, vigor vegetativo e porcentagem de folhas atacadas por doenças, conforme apresentado na figura 1.

Figura 1: Imagens do resultado da aplicação dos diferentes tratamentos em mudas de *Coffea arabica* após 75 dias: (a) esterco bovino, (b) palha de café, (c) esterco aviário e (d) tratamento testemunha.



Fonte: Autora Ana Clara de Castro Bortolini Altoé

A tabela 1 compila os resultados obtidos pela avaliação das mudas de acordo com os diferentes substratos utilizados.

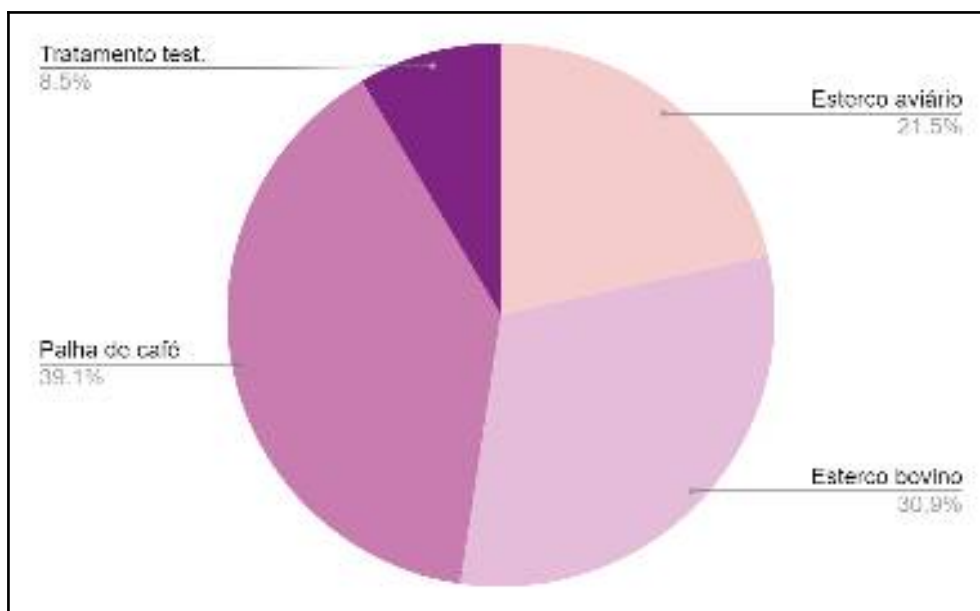
Tabela 1- Tratamentos e critérios de avaliação

Tratamento	Mudas sobreviventes	Coloração das folhas	Vigor vegetativo	Folhas atacadas por doenças (%)
Esterco Aviário	30	Verde claro	Ótimo desenvolvimento	21,5%
Esterco Bovino	26	Verde amarelado	Bom desenvolvimento	30,9%
Palha de café	17	Amarelada	Pouco vigorosa	39,1%
Tratamento testemunha	30	Verde escuro	Ótimo desenvolvimento	8,5%

Fonte: os autores.

No gráfico 1 é possível observar as porcentagens dos resultados referentes a quantidade de folhas atacadas por doenças.

Gráfico 1- Porcentagem de folhas atacadas por doenças em diferentes tratamentos.



Fonte: os autores.

Discussão

A tabela 1 apresenta os resultados técnicos da pesquisa, sendo eles, as mudas sobreviventes obtidas após 75 dias de experimento, onde o tratamento testemunha e o esterco aviário finalizaram o tempo de observação sem a perda de nenhuma muda, com um total de 30 cada, enquanto o esterco bovino totalizou 26 sobreviventes, e a palha de café com apenas 17 sobreviventes. Outro método utilizado foi a

análise da coloração das folhas e o vigor vegetativo, dessa maneira, o tratamento testemunha e o esterco aviário apresentaram ótimo desenvolvimento, porém, como mostra a figura 1, a coloração divergiu, sendo verde escuro e verde claro, respectivamente, enquanto o esterco bovino teve bom desenvolvimento e tom verde amarelado, e a palha de café mostrou ser pouco vigorosa e cor amarelada.

No gráfico 1 também pode ser observado a porcentagem de folhas atacadas por doenças em diferentes tratamentos, sendo as manchas marrons nas folhas identificadas como fungo *Cercospora coffeicola*, causador da doença mancha do olho-pardo, com base nisso, a muda testemunha apresentou apenas 8,5% de folhas atacadas por doenças, enquanto a palha de café revelou ser mais suscetível ao ataque de doenças, com 39,1% das folhas atacadas. O esterco bovino também apresentou alto teor de doenças na folhagem, com 30,9% de folhas acometidas por doenças, e por fim, o esterco aviário apresentando 21,5% das folhas atacadas, sendo o melhor tratamento orgânico nesse quesito.

Baseado nos argumentos listados acima, a grande retenção de nutrientes e a presença de ureia no substrato orgânico do tratamento esterco aviário, são possíveis explicações para os bons resultados das mudas de *Coffea arabica*, assim como também foi encontrado por Salles *et al.* (2017) em sua pesquisa.

Conclusão

A cultura do café é uma das principais fontes de renda para os agricultores capixabas, além de movimentar grande parte da economia do estado do Espírito Santo. O substrato para o plantio de mudas é o alicerce principal para que o rendimento seja favorável para o produtor, sendo o que determinará se a muda irá se desenvolver. A partir dos resultados encontrados nesta pesquisa, conclui-se que dentro dos substratos utilizados, o tratamento testemunha obteve melhor resultado no desenvolvimento das mudas de *Coffea arabica*. Dentre os resíduos orgânicos, o esterco aviário apresentou melhor resposta. Além disso, foi possível observar a partir do experimento que a palha de café obteve o pior resultado se comparado aos demais substratos aplicados. Diante disso, levando em consideração que os adubos orgânicos são uma forma de adubação sustentável, rentável e acessível, recomenda-se maior inserção e emprego desses substratos nos cultivos das lavouras de café da região e também sugere-se aos cafeicultores e pecuaristas firmarem parcerias com as empresas produtoras de adubo, visando maior aproveitamento dos resíduos que seriam descartados.

Referências

A importância do café nosso de todos os dias. **EMBRAPA CAFÉ**, 2005. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17987068/a-importancia-do-cafe-nosso-de-todos-os-dias>>. Acesso em 20 set. 2023.

SALLES, J. S. et al. Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 2, p. 35-40, 2017.

SÃO PAULO, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Agricultura e Atendimento. **Produção Vegetal**. São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/compostagem>>._Acesso em 10 out. 2022.

SOUZA, D. M. S. C. et al. Produção de mudas de café arábica em diferentes combinações de substratos e doses de superfosfato simples. **Espacios**, v. 38, n. 47, 2017.

UTILIZAÇÃO de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **EMBRAPA**, 2007. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/629551/utilizacao-de-compostos-organicos-como-substratos-na-producao-de-mudas-de-hortalicas>>. Acesso em 20 set. 2023.

WEINÄRTNER, M. A. et al. **Adubação Orgânica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/903698/1/Adubacaoorganica.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2023.

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO EDUCATIVO SOBRE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA

Heitor Machado Bastos Elias, Rafael Carvalho Silva.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

Resumo

O propósito deste estudo foi desenvolver abordagens que permitissem a integração da Educação Ambiental, por meio da compostagem doméstica na escola de Ensino Fundamental, com a finalidade de aumentar o conhecimento dos alunos, sobre este assunto, promover uma maior conscientização sobre o meio ambiente e sua preservação, por meio de palestras, questionários e com a montagem de uma composteira. O estudo foi realizado em uma escola de Ensino Fundamental pertencente à rede pública municipal de Ibatiba, no Espírito Santo. Inicialmente foi realizado uma reunião com os educadores, sobre como seria a abordagem no ambiente escolar, posteriormente foi elaborado um questionário, visando o conhecimento prévio dos estudantes e depois foi realizado palestras de forma ativa e participativa, e por meio de um conjunto diversificado de métodos pedagógicos aplicados de maneira divertida, entusiasmante, visando o aprendizado e conscientização dos alunos, destacando se como uma ferramenta primordial para promover o avanço da Educação Ambiental nas escolas, com a compostagem doméstica como o meio para alcançar este objetivo.

Palavras-Chave: Compostagem. Educação Ambiental. Vermicompostagem. Biofertilizante.

Introdução

Ao longo dos anos, o descarte incorreto de resíduos orgânicos tem contribuído para a contaminação do solo e da água por chorume, que misturado com lixo inorgânico, como produtos de limpeza e eletrônicos gera a absorção de metais pesados, tornando-se altamente tóxico (mais prejudicial que esgoto doméstico), ainda há produção de gás metano (CH₄) que potencializa o efeito estufa. Essas situações são completamente insustentáveis do ponto de vista ético-ambiental e felizmente existem soluções. Visualizando a disposição dos resíduos de forma geral, pode-se observar que nos dias atuais os erros não são apenas governamentais, mas em grande parte da população não conscientizada e sem instrução, onde o descarte incorreto causa vários prejuízos ambientais. A educação, com a finalidade de formar uma ética de responsabilidade, deve visar a educação ambiental como principal etapa para resolver os problemas, criando planos educativos, projetos sociais, aulas e palestras em escolas, que abordam técnicas ambientais.

Dentre as técnicas, o processo de compostagem doméstica é uma forma eficaz e econômica de tratar os resíduos orgânicos, reduzindo seu volume e estabilizando a matéria orgânica, dando-lhe uma destinação útil e evitando que se acumule em aterros sanitários. É um método de fácil acesso e manejo, com tecnologia de baixo custo, um processo que permite o tratamento de resíduos orgânicos domésticos, com a produção de biofertilizante que pode ser utilizado em hortas, jardins residenciais e até em plantações trazendo diversos benefícios a tal.

A compostagem é uma técnica que permite o descarte de resíduos orgânicos, tais como: sobras de frutas e hortaliças e alimentos em geral, aparas de jardim, pedaços de tecido, serragem, adubo. É um processo biológico que acelera a decomposição da matéria orgânica, tem compostos orgânicos do produto final (MMA, 2019). A compostagem é um processo natural no qual microrganismos como fungos e bactérias fornecem a degradação da matéria orgânica na presença de oxigênio, que é convertido em um composto rico em nutrientes e húmus.

Para perceber a importância dos processos que ocorrem por meio da compostagem, é interessante abordar esse assunto em ambiente escolar, utilizando métodos para despertar o interesse e a conscientização dos alunos. Em busca de uma aprendizagem significativa relacionada à educação ambiental, a escola passa a ver o cotidiano do aluno como um fato existente, do qual ele pelo menos já ouviu falar e que só precisa ser lapidado (LUSTOSA, 2017).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi apresentar as práticas de compostagem como auxiliaadoras no papel da educação, incentivando a proteção ambiental de maneira didática.

Material e Métodos

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental é fundamental para sensibilizar e engajar as gerações futuras na proteção do meio ambiente. Este Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo investigar o impacto das palestras de educação ambiental ministradas nas escolas, com foco na conscientização e na promoção de mudanças comportamentais dos alunos. Em um mundo onde as questões ambientais desempenham um papel cada vez mais crucial, a pesquisa aborda a relevância dessas palestras como um meio eficaz de abordar problemas como as mudanças climáticas, a poluição, a perda de biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais.

Neste estudo, uma abordagem qualitativa é adotada, utilizando questionários e entrevistas para coletar dados de alunos que participaram das palestras. A pesquisa se concentra em escola de ensino fundamental, visando compreender como as palestras podem ser adaptadas para atender às necessidades da faixa etária.

Os resultados desta pesquisa revelam as abordagens e os tópicos mais comuns abordados nas palestras de educação ambiental, bem como a reação dos alunos a essas apresentações. A análise dos dados mostra como as palestras podem desencadear mudanças no conhecimento, atitudes e comportamentos dos alunos em relação ao meio ambiente. Além disso, são discutidas as implicações desses resultados e sugestões para melhorar a eficácia das palestras de educação ambiental nas escolas.

Além disso, para enriquecer o processo de aprendizagem e comunicação, foram utilizados desenhos e ilustrações que ajudaram a visualizar e consolidar o conhecimento de forma mais eficaz. Isso possibilitou a representação gráfica de conceitos e ideias relacionados à Educação Ambiental, tornando o aprendizado mais envolvente e acessível para todos os envolvidos.



Imagem 1 - Palestras De Educação Ambiental.



Imagem 2 – Um Dos Desehos Feitos Pela Turma.

CONSTRUÇÃO DA VERMICOMPOSTEIRA

Ao longo do material apresentado foram mostrados conceitos e benefícios da compostagem, que abrangeram concepções, utilizando um projeto de composteira doméstica de forma a contribuir com experiências, uma forma dos alunos aprenderem praticando e que seja um momento que provoque uma lembrança para que as pessoas possam aderir essa cultura, que traz benefícios a hortas e plantações, além de ajudar o meio ambiente. 11 Nesse sentido Amorin et al. (2016) apresenta um trabalho prático com minhocultura, chamado de vermicompostagem, que é o processo de compostagem com minhocas, sendo o húmus da minhoca é um excelente biofertilizante. Para criar uma composteira doméstica compacta e eficiente, os materiais utilizados no processo são: três galões de água vazias de 20 l; uma ferramenta cortante; uma torneira, um durepox e os insumos apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Produção De Biofertilizante

INSUMOS	QUANTIDADE
MARAVALHA	0,594 L
TERRA	0,594 L
MINHOCAS	50 U
RESÍDUOS	1200 G/SEMANA

Para a realização da compostagem, krahm et al. (2020) utiliza-se resíduos sendo eles: cascas de legumes e frutas, cascas de ovos, restos de erva mate e borra de café. A transformação desses resíduos, ocorrem devido a alguns organismos tais como minhocas, cupins e microorganismos que trabalham no processo de decomposição, formando adubo de boa qualidade (AYRES et al., 2018).

Imagem 3 - Construção Da Composteira



Resultados

Os resultados desta pesquisa revelam mudanças significativas no conhecimento e na conscientização dos alunos após a implementação da integração da Educação Ambiental por meio da compostagem doméstica na escola de Ensino Fundamental.

Após a realização das palestras e a montagem da composteira, os questionários pós-intervenção mostraram um aumento notável no entendimento dos alunos sobre compostagem. Antes da intervenção, muitos alunos tinham conhecimento limitado sobre o processo de compostagem e seus benefícios. Após as atividades de Educação Ambiental, houve uma melhoria substancial nesse conhecimento, com a maioria dos alunos demonstrando uma compreensão mais profunda dos princípios da compostagem.

Além disso, os questionários pós-intervenção revelaram que os alunos desenvolveram uma conscientização mais aguda sobre questões ambientais, como a importância de reduzir resíduos orgânicos e a contribuição da compostagem para a sustentabilidade. Essa conscientização elevada foi evidenciada pelas respostas dos alunos, que demonstraram um comprometimento maior com a preservação do meio ambiente e uma disposição para adotar práticas mais sustentáveis.

Esses resultados sugerem que a abordagem ativa e participativa implementada nesta pesquisa foi eficaz em engajar os alunos e aprimorar seu conhecimento e conscientização ambiental. A integração da compostagem doméstica na escola de Ensino Fundamental se mostrou uma estratégia eficaz para alcançar esses objetivos e capacitou os alunos a agir de maneira mais responsável em relação ao meio ambiente.

É importante destacar que, embora esses resultados sejam promissores, a avaliação a curto prazo limita nossa compreensão dos impactos a longo prazo. Pesquisas futuras podem acompanhar os alunos ao longo do tempo para avaliar a sustentabilidade do conhecimento adquirido e as mudanças comportamentais a longo prazo decorrentes da integração da compostagem doméstica na Educação Ambiental.

Em resumo, os resultados desta pesquisa evidenciam o impacto positivo da compostagem doméstica como uma ferramenta eficaz na promoção da Educação Ambiental, aumentando o conhecimento dos alunos e estimulando a conscientização sobre a preservação do meio ambiente na escola de Ensino Fundamental.

Discussão

A pesquisa realizada demonstra que a integração da Educação Ambiental por meio da compostagem doméstica em uma escola de Ensino Fundamental é uma estratégia eficaz para aumentar o conhecimento dos alunos sobre questões ambientais e promover uma maior conscientização sobre a preservação do meio ambiente.

Os resultados indicam que a intervenção teve um impacto positivo no conhecimento prévio dos alunos. Após a implementação das palestras e a montagem da composteira, os alunos apresentaram um entendimento mais profundo dos processos de compostagem e uma conscientização elevada sobre a importância de reduzir resíduos orgânicos.

Este estudo confirma a literatura existente que destaca a compostagem como uma ferramenta valiosa para o ensino de Educação Ambiental. A abordagem prática e participativa foi eficaz na retenção do conhecimento e no engajamento dos alunos, fornecendo uma experiência prática que lhes permitiu ver o impacto direto de suas ações no meio ambiente.

Além de aumentar o conhecimento, a compostagem também promoveu a ação sustentável na escola e pode ter impactos a longo prazo na redução de resíduos. Este estudo destaca a importância de integrar a compostagem doméstica nas escolas de Ensino Fundamental como uma estratégia eficaz para promover a Educação Ambiental e capacitar os alunos a adotar práticas mais sustentáveis desde uma idade jovem.

No entanto, é importante reconhecer que este estudo teve limitações, incluindo a avaliação a curto prazo dos resultados. Pesquisas futuras podem aprofundar a análise a longo prazo dos impactos da

compostagem na redução de resíduos escolares e no comportamento dos alunos em relação ao meio ambiente.

Em resumo, a integração da compostagem doméstica na escola de Ensino Fundamental é uma abordagem eficaz e valiosa para promover a Educação Ambiental, aumentar o conhecimento dos alunos e incentivar a conscientização sobre a preservação do meio ambiente. Esta pesquisa destaca o potencial da compostagem como uma ferramenta educacional prática e sugere que essa abordagem deve ser considerada como uma parte essencial do currículo escolar para criar cidadãos mais responsáveis em relação ao meio ambiente.

Conclusão

Após a conclusão bem-sucedida do projeto de educação ambiental, tornou-se evidente o impacto positivo alcançado por meio dos estudos teóricos e práticos. A comunidade escolar, incluindo os alunos, agora reconhece claramente a vital importância da educação ambiental. O seminário semanal de compostagem se tornou um evento impactante que desenvolveu um senso crítico sustentável nos educandos, graças às palestras e atividades de campo teórico e prático. A produção de biofertilizante e adubo orgânico a partir da composteira foi compreendida de forma didática pelos alunos. A aplicação do composto na horta escolar proporcionou aos educandos a oportunidade de testemunhar o crescimento e os resultados dos cultivos. Através da análise de questionários, foi possível avaliar o impacto significativo na aprendizagem dos alunos em comparação ao período anterior ao projeto de educação ambiental.

Referências

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 : 2004. Classificação de resíduos sólidos. Disponível em: .pdf Acesso em: 26 ago. 2015.

AMORIN, Vanessa et al. VERMICOMPOSTAGEM DOMÉSTICA COMO ALTERNATIVA NA DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS. 10º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, [S. I.], p. 1-9, 19 out. 2016.

AQUINO, A. M. Aspectos práticos da Vermicompostagem. Agroecologia: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Cap. 17. Embrapa Informação Tecnológica. 2001.

AYRES, Marta iria da costa et al. Cartilha para Produtores Rurais COMPOSTAGEM. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, [S. I.], 12 p, 8 jan. 2018.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade; POVINELLI, Jurandir. 1999. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC – USP.

BRAMBILLA, Leonete; MATSUSHITA, Milton Satoshi. TÉCNICAS DE COMPOSTAGEM NO AMBIENTE ESCOLAR. EMATER, Curitiba-PR, p. 173-196, 16 jul. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.305/10, de 02 de agosto de 2010.

CHIABI, Lucas. CICLO ORGÂNICO: UM EMPREENDIMENTO SOCIAL, DE COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA E GESTÃO DE RESÍDUOS. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, p. 1-75, 15 fev. 2017.

CONAMA, Resolução Nº 481, de 3 de outubro de 2017, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, BRASIL.

COTTA, J. A. O.; CARVALHO, N. L. C.; BRUM, T. S.; REZENDE, M. O. O. Compostagem versus vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem. Engenharia Sanitária Ambiental, v.20, n.1, p.65-78. 2015.

DUVAL, Henrique Camona; FERRANTE, Vera Botta; VALENCIO, Norma Felicidade Lopes Da Silva. PRODUÇÃO DE AUTOCONSUMO EM ASSENTAMENTOS RURAIS: PRINCÍPIOS DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E DESENVOLVIMENTO. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco, p. 1-21, 23 jun. 2008.

FRANKENTHAL, Rafaela. Entenda a escala Likert e saiba como aplicá-la em sua pesquisa. MINDMINERS, 16 fev. 2022. Disponível em: <https://mindminers.com/blog/entenda-o-que-e-escalalikert/#:~:text=A%20escala%20Likert%20costuma%20ser,que%20mais%20traduz%20sua%20opini%C3%A3o>. Acesso em: 13 nov. 2022.

FERNANDES, F. SILVA, S. M. C. P. Manual prático para a compostagem de biossólidos. PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. 1999.

FURTADO, Tainá Teixeira; DA SILVA, et. al. Oficina de Compostagem Doméstica de Resíduos Alimentares. XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016.

HERSHEY, David R. Sir Albert Howard and The Indore Process. Assistant Professor. Department of Horticulture, University of Maryland, College Park, MD 20742-5611, HortTechnology, Apr./June 1992 2(2) IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p.189-205, março 2003.

KRAHN, Caroline de Oliveira et al. OFICINA "HORTA E COMPOSTAGEM" COMO AÇÃO EXTENSIONISTA NO PROJETO RONDON - OPERAÇÃO JOÃO DE BARRO (2019/1) REALIZADA NO MUNICÍPIO DE NOVO ORIENTE DO PIAUÍ (PI)1. Salão do conhecimento UNIJUÍ 2020, [S. l.], p. 1-4, 20 out. 2020.

LAMIM, Soraida Sozzi Miguel. Caracterização Química e Física e Vermicomposto e Avaliação de Sua Capacidade em Adsorver Cobre e Zinco. QUÍMICA NOVA, 21(3), 1998.

LIMA, G. A. A. de et al. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos como tema incentivador da educação ambiental. Scientia Plena, Universidade do Estado do Pará, v. 12, ed. 06, p. 1-8, 29 abr. 2016.

LUSTOSA, Maria Aparecida Felix Soares. COMPOSTAGEM COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA FALAR SOBRE SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL, Universidade Federal De Campina Grande Centro De Saúde E Tecnologia Rural Unidade Acadêmica De Ciências Biológicas Curso De Especialização Em Ecologia E Educação Ambiental. PatosPB, 2017.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Compostagem. Disponível em: Acesso em 20 outubro de. 2022.

MONTEIRO, José André Verneck. Benefícios da compostagem doméstica de resíduos orgânicos. ISSN 1678-0701 Número 56, Ano XV. Junho-Agosto/2016.

OLINTO, Francisco Ariclones et al. COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [s. l.], 19 dez. 2012.

PINTO, Renata Soares. VERMICOMPOSTAGEM: EDUCANDO PARA UMA POSSÍVEL SOLUÇÃO NA RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS. Universidade Federal De Santa Maria Centro De Ciências Rurais Curso De Especialização Em Educação Ambiental , [s. l.], 2015.

RIBEIRO, Claudia Júlio; ROCHA, Carlos Renato C. Compostagem de Resíduos Orgânicos. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais — CETEC. Compostagem — Curso de Capacitação para Operação do Processo. Belo Horizonte — julho/2002.

SALES, Jailson Pinheiro Silva;HERCULANO ,Wyara Cordeiro Valença; SOUSA, Camila Campêlo. O IMPACTO DA COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM UMA COMUNIDADE NO MUNICÍPIO DE CODÓ (MA). V. 6 N. 3 (2021): Setembro A Dezembro 2021.

SARDINHA, Aline Souza et al. COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO SOBRE UMA ESCOLA PÚBLICA EM MARABÁ-PA. Researchgate, [S. l.], p. 215-225, 6 jan. 2020.

TORRES, C. L. ; AGRA, M. C. ; SARMENTO, R. A. ; CERQUEIRA, V. S. . Avaliação da aceitabilidade de resíduos agroindustriais pela minhoca *Eisenia andrei* visando futuro processo de vermicompostagem. In: VI Reunião Técnica de Agroenergia - Especial Cana-de-Açúcar e o IX Simpósio de Energia e Meio Ambiente - Valorização Energética de Resíduos, 2017, Pelotas. IX Simpósio de Energia e Meio Ambiente - Valorização Energética de Resíduos, 2017.

WANGEN, Dalcimar Regina Batista; FREITAS, Isabel Cristina Vinhal. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. Universidade Federal de Uberlândia-UFU/ICIAG, Uberlândia/MG, Brasil. Revista Brasileira de Agroecologia, Rev. Bras. de Agroecologia. 5(2): 81-88 (2010), ISSN: 1980-9735. 2010.

DIAGNOSTICAR AS CAUSAS DE DESENVOLVIMENTO PRECÁRIO EM UMA ÁREA DE PLANTIO COM A MONOCULTURA DE CAFÉ ARÁBICA

João Victor Nascimento Godinho e Maria Eduarda Varoto Moreira Lima.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
joaovngod@gmail.com, 05eduardavaroto@gmail.com.

Resumo

No território brasileiro é notável uma diversidade de solos, estabelecidos em cada região, sendo eles de mais arenosos até os mais argilosos isso acarreta a diversas formas de produção e distribuição de nutrientes. Podendo assim definir as formas de tratamento e deposição de tais ao solo, só que as vezes na mesma área de determinado plantio haver plantas que com aquela quantidade de nutrientes se desenvolvam bem e outras que nem tanto, o que acaba gerando alto impacto na produção e acarreta altos gastos, visto que as plantas ao lado não estão em condições precárias como essas no mesmo talhão. Isso gera uma preocupação aos produtores, já que tentam fazer com que as plantas se desenvolvam de maneira uniforme para ter melhor produção e geração de lucros. No decorrer do artigo iremos ver como será feita a busca pela problematização de um caso, ocorrido em uma determinada fazenda em Humaita/MG, buscando fazer uma correção dos nutrientes e um diagnostico do que esta acontecendo, e com os frutos dos resultados obtidos, ajudar a comunidade de produtores que passam pelo mesmo caso a saberem o que fazer em uma situação parecida.

Palavras-Chaves: Solo. Cafeeiro. Erosão. Precarização.

Introdução

Os sistemas agrícolas tradicionais caracterizam-se por atividades de uso intenso e na aração para descompactação do solo. São usadas grandes quantidades de fertilizantes de rápida solubilidade e agrotóxicos, o que resulta na redução da quantidade de carbono orgânico no solo. Em consequência do sistema de manejo inadequado e do uso contínuo do solo, o processo de degradação do ambiente se intensifica (FERREIRA et. al. 2021).

Com isso, pode-se esperar danos negativos, tanto para o ambiente, quanto para os agricultores, deixando claro que a agricultura tem sido considerada uma das principais causas, mas também vítima dos problemas ambientais da atualidade (OLIVEIRA et. al., 2018) Nos sistemas convencionais, o solo é considerado apenas um suporte físico para as plantas, baseando-se no emprego de produtos químicos para nutrir apenas as plantações, deixando o solo de lado, acarretando diversos problemas que acabam interferindo na biota do solo e desequilibrando o agrossistema (PEREIRA et. al., 2016).

Considerando a cafeicultura, que faz parte da nossa economia desde os processos de colonização do nosso país, pode-se observar que em diversas regiões, principalmente de declividade elevada nos terrenos, os focos erosivos estão presentes em muitas áreas, o que obviamente acaba sendo evidente a falta de manejo adequado e práticas conservacionista, tornando o solo menos fértil, mais compactado e em alguns locais indícios de erosão mais profundas que se não for feito nenhuma pratica para a conservação, irá se tornar um solo infértil (SANTOS, 2012; MOURA et al., 2017).

O uso intensivo do solo, somado ao desmatamento, queimadas e secas, pode provocar a perda de sua capacidade produtiva. Para garantir a recuperação de sua produtividade, são necessários procedimentos e práticas conservacionistas, que garantem a recomposição das condições físicas, químicas e biológicas da terra (BRADY; WEIL, 2013).

As técnicas conservacionistas mais utilizadas são adubação mineral, plantio em nível, adubação orgânica, pastagem, reflorestamento, adubação verde, sistemas de culturas, calagem, controle de

queimadas, cobertura morta, rotação de cultura, cordões de vegetação permanente, cultivo mínimo e plantio direto. A escolha dos métodos adequados leva em conta aspectos ambientais e socioeconômicos de cada propriedade (FREITAS et al., 2017).

A erosão pode causar danos no café porque além de danificar o meio ambiente, retira uma camada superficial do solo que é rica em nutrientes, o que reduz o potencial produtivo das terras e pode gerar prejuízo na lavoura. Danos causados pela erosão do solo na cafeicultura são fatos preocupantes que acontecem em zonas rurais. Uso de agrotóxicos causam má fertilidade e perda de nutrientes, que acaba gerando erosão no solo (FREITAS et al., 2017).

A cafeicultura inclui segmentos da agricultura e agronomia que consistem no plantio e colheita de cafeeiros destinados à colheita de frutos e sementes, para a produção de grãos torrados ou café moído (ALVES, 2019), onde se divide em três principais formas para o cultivo; o familiar, empresarial e o de precisão. A cafeicultura familiar consiste no cultivo de café com relações familiares, onde se utiliza principalmente o trabalho principal. Além disso, existem outros elementos de produção que funcionam como trabalho fixo (permanente ou ocasional), mas não podem superar a obrigação do trabalho familiar.

Já a cafeicultura empresarial consiste na lavoura de café utilizando recursos e métodos modernos de gestão e monitoramento. Além disso, também se concentra na aplicação de gestão de culturas e contabilidade de custos.

O cultivo de café de precisão concentra-se no manejo da lavoura para aumentar a produtividade por meio da eficiência da produção. Além disso, o cafeicultor controla o uso dos insumos de produção para que a qualidade do solo não seja prejudicada pelo uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes (ALVES, 2019).

A resolução CONAMA no 420 de 28/12/2009 dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Essa resolução considera necessidade de prevenção de contaminação do solo e visando qualidade do solo e da água. Considera riscos a saúde e ao meio ambiente, sendo analisados fatores como pH, alcalinidade, uso de fertilizantes, organismos, macro e micro nutrientes.

Também possui a resolução CONAMA 420 de 2009 em seu 3º artigo, diz que a proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recupera-la de forma compatível com os usos previstos. O que prega na pesquisa que será realizada, fatores que contribuem para a erosão do solo e como contribuir para a restauração destes.

Metodologia

Foi realizado um estudo de campo, onde teve como objetivo buscar dados qualitativos após fazer-se a coleta de solo e registros fotográficos demarcando o local. Para Gil (2010) pode-se definir essa pesquisa como exploratória tendo como objetivo buscar dados qualitativos proporcionando maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, colocando a mesa considerar os mais variados aspectos.

Local De Estudo

A pesquisa foi realizada em uma parte da fazenda privada do proprietário Sebastião da Silva Godinho em Humaitá, distrito de Mutum-MG. Foi coletada amostra de parte da área registrada a seguir:

Figura 1: Vista geral de fazenda particular, com destaque para área de cultivo de café arábica



Fonte: Imagem autoral

O labo Minas que já vem sendo responsável pelas análises da fazenda a um tempo, mandou os laudos para serem analisados no laboratório de meio ambiente e solos do IFES- Campus Ibatiba, com a ajuda do orientador Flávio Emayd Pena e o proprietário da fazenda.

Anualmente, o proprietário da fazenda coleta dados para fazer análise do solo. O grupo de estudantes usaram tal coleta de amostras e fizeram uma amostra a mais, no fim da aplicação do método, a fim de observar mudanças e funcionamento.

São indicados os seguintes tópicos para ser feita uma análise de dados: Identificar os constituintes dos solos nas suas diferentes frações; definir as relações existentes entre esses constituintes (tipos de organização, hierarquia e cronologia das organizações); formular hipóteses ou demonstrações acerca da dinâmica genética e evolutiva dos solos na tentativa de esclarecer as controvérsias sobre sua origem, evolução e comportamento. (CASTRO et al., 2003)

Será feita uma autorização que deverá ser assinada pelos estudantes que realizarão a pesquisa, o professor-orientador e o proprietário da fazenda. O laboratório responsável também irá assinar o termo de questões éticas para divulgação da pesquisa.

Registros Fotográficos

Em uma primeira etapa de pesquisa, objetiva-se com os registros fotográficos comparar o avanço ou não de processos erosivos e que seja possível obter um melhor delineamento do local a ser estudado e haja uma melhor percepção do que está sendo proposto na área.

Os registros fotográficos auxiliarão em primeira escala, os danos que os processos erosivos têm causado tanto no solo quanto na cultura cafeeira da área de estudo. Essas fotografias são usadas com o intuito de montar uma tabela para comparar se está ocorrendo um avanço no local, que pode ser negativo ou positivo. As fotografias serão realizadas uma por mês durante todo o processo de estudo na área.

Esses registros irão auxiliar na percepção das modificações a cada etapa, com isso saber se nossas aplicações para correção dos casos de processos erosivos estão mostrando os resultados esperados para o local ou será necessário mudar o método que vem sendo utilizado.

Também será feito um teste para conseguir registros aéreos, que proporcionará um melhor campo de visão.

Análise Do Solo

A amostragem do solo é considerada a etapa mais crítica de todo o processo de análise do solo, haja vista que uma pequena porção de terra representará alguns hectares, e não há meios para se corrigir possíveis erros cometidos durante a amostragem (FURTINI NETO et al., 2001).

Para que os resultados da análise do solo realmente representem de forma confiável a gleba amostrada e possam servir de base para a recomendação de uma calagem e adubação adequadas, a amostragem da área deve ser realizada corretamente. Os cuidados com a amostragem devem merecer atenção especial, portanto, é fundamental que a pessoa encarregada de realizar a coleta das amostras no campo tenha pleno conhecimento dos procedimentos necessários para uma amostragem adequada e

representativa. E devem seguir a seguinte etapa: Coletas amostras de solo. Nas glebas homogêneas (mesmo local), devem ser coletadas pelo menos 20 subamostras ao acaso (caminhando-se em zigue-zague, de forma a percorrer toda a área) e misturadas em recipiente limpo para a retirada de cerca de 300 g de solo. O qual deve ser colocado em saco plástico limpo, devidamente identificado (nome do proprietário, data de coleta, gleba, profundidade de coleta, cultura, etc.), e encaminhado ao laboratório para análise, veremos na imagem a seguir um exemplo de solo já coletado (figura 2).

Figura 2: Ferramentas e amostra coletada



Fonte: Imagem autorial

Deve-se evitar a coleta das amostras em locais próximos a brejos, sulcos de erosão, caminhos de pedestres ou animais, formigueiros, currais, estrume de animais, depósitos de calcário, etc, e jamais acondicionar as amostras em embalagens usadas ou sujas.

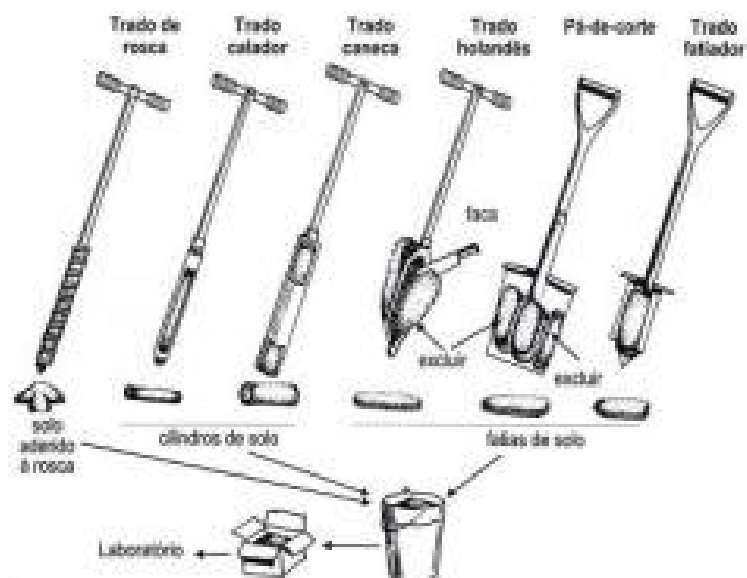
Nesse caso, também será necessário realizar a profundidade de amostragem. A profundidade de amostragem varia conforme o tipo de cultura (anual e perene) e sistema de cultivo (convencional e plantio direto). Em geral, para a maioria das culturas anuais a profundidade de coleta deve ser de 0-20 cm, enquanto para as culturas perenes de 0-20, 20-40 e 40-60 cm (na projeção da copa) (SOCIEDADE, 2004).

Para o sistema de plantio direto, pastagens ou integração lavoura-pecuária, onde não há revolvimento do solo e a adubação é em superfície, a amostragem deve ser feita nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm (SOCIEDADE, 2004). As coletas nas profundidades de 20-40 e 40-60 cm permitem detectar barreiras químicas (toxidez por alumínio e deficiência de cálcio) ou física (pedregosidade e compactação) que comprometem o crescimento radicular, com consequente restrição à absorção de água e nutrientes (FURTINI NETO et al., 2001).

Ferramentas para a amostragem

A coleta das amostras pode ser realizada com diversos amostradores: trado de rosca, trado holandês, trado caneca, sonda, pás, etc. (Figura 3).

Figura 3: Amostradores de solo e ferramentas utilizadas para coleta do solo.



Fonte: <http://www.sondaterra.com/upload/artigo/10.pdf>

Contudo, deve-se atentar para a adequada limpeza tanto do amostrador como do recipiente utilizado para a mistura das subamostras quando for mudar de gleba.

Época e frequência de amostragem

A época ideal para as culturas anuais é o início do período de seca (cerca de 3 a 4 meses antes do plantio), e para as culturas perenes, logo após a colheita. A frequência de amostragem na mesma gleba é variável, devendo ser repetida em intervalos que podem variar de 1 a 4 anos (dependendo da intensidade de uso e manejo) e com amostragens anuais em glebas cultivadas intensivamente e com altas produtividades.

A coleta do estudo será realizada uma no começo da aplicação e outra no final, com um espaçamento de 1 ano num período a outro. Como foi citado na CONAMA 420/2009 a amostra de cada estação será do tipo composta, formada por sub amostras de 10 (dez) pontos amostrais, obtidas na profundidade de 0-20 cm.

Análise Laboratorial

Existem no país diversos laboratórios, públicos e privados, capacitados para realizar análises de solos, devendo ser dada preferência por aqueles ligados a um Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade. Uma análise completa para avaliação da fertilidade do solo deve incluir as seguintes determinações: pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, zinco, manganês, cobre, ferro, boro, alumínio, hidrogênio mais alumínio, teor de matéria orgânica e granulometria (textura) (FURTINI NETO et al., 2001).

Após fazermos a coleta de campo, as amostras serão levadas para o Labo Minas para se analisar tais propriedades do solo.

Resultados e Discussão

Os parâmetros necessários para descobrir o motivo da precariedade na área de plantio de café arábica, são os seguintes:

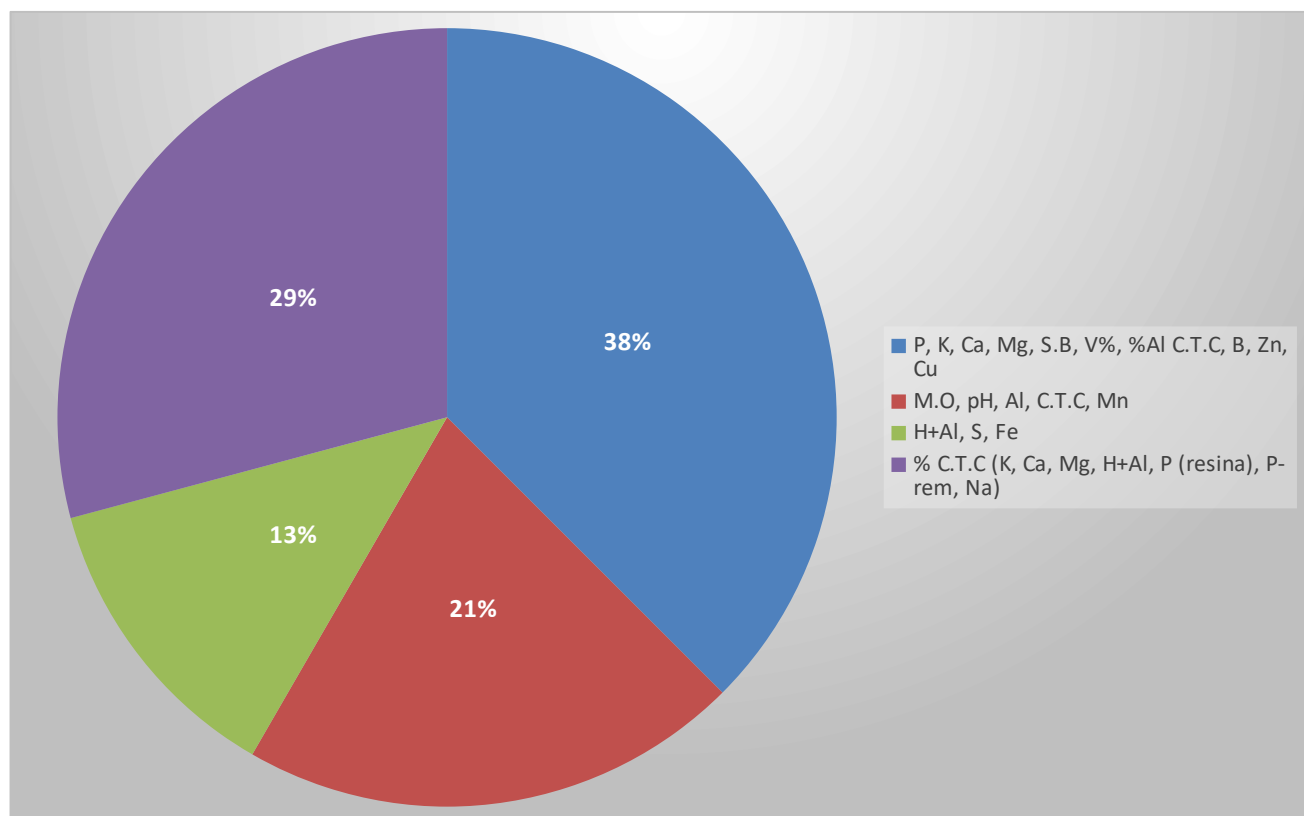
M.O.	2,2	1,5-3,0	MÉDIO
Ph	5	5-5,9	MÉDIA ACIDEZ
P	4,6	<5	BAIXO
K	35	<60	BAIXO
Ca	0,8	<1,5	BAIXO
Mg	0,4	<0,5	BAIXO
Al	0,8	0,3-1,0	MÉDIO
H+Al	5,4	>5	ALTO
S, B	1,29	<2	BAIXO
C.T.C	6,69	4,5-10	MÉDIO
V%	19	<50	BAIXO
%KC.T.C	1		
%Ca C.T.C	12		
%Mg C.T.C	6		
%Al C.T.C	12	<50	BAIXO
% H+Al C.T.C	81		
P (resina)	-		
P- rem	-		
Na	-		
S	58	>10	ALTO
B	0,19	<0,35	BAIXO
Zn	0,7	<1,0	BAIXO
Mn	6,5	5,0-12	MÉDIO
Cu	0,2	<0,8	BAIXO
Fe	136	>45	ALTO

Diante dos resultados obtidos, a área da amostra apresentou decadência em maior parte dos parâmetros que foram analisados, visto que há uma quantidade significativa de estudos disponíveis atualmente, não foram encontrados os motivos da precariedade em apenas uma parte do solo. Por isso, a pesquisa foi feita para descobrir o motivo de tal problema para futuramente tratar e achar a solução para correção do solo.

Contudo, a hipótese feita no início da pesquisa foi confirmada, após várias análises, foram descobertos os parâmetros que precisam ser tratados.

Para facilitar a compreensão dos resultados obtidos, acompanhe a tabela abaixo:

AZUL: PARÂMETROS ABAIXO
VERMELHO: PARÂMETROS MÉDIOS
VERDE: PARÂMETROS ALTOS
ROXO: PARÂMETROS NORMAIS



Conclusão

No decorrer deste estudo, foram analisados diversos aspectos relacionados ao desenvolvimento precário em uma área de plantio com a monocultura de café arábica na região de humaitá/mg.. a partir da análise dos dados, revisão da literatura e metodologia adotada, as seguintes conclusões foram alcançadas:

Os objetivos estabelecidos para este estudo foram atingidos por meio da coleta de amostras de solo na região estudada.

Os resultados obtidos destacaram que ocorre a decadência das plantas devido a clima, temperatura do ambiente, parâmetros químicos, parâmetros físicos e fertilizantes.

As descobertas deste estudo têm relevância para ajudar o proprietário da fazenda godinho localizada em humaitá-mg, ao fornecerem informações sobre tratamento da áreas de plantio que foi estudada.

São reconhecidas as limitações deste estudo, como fatores climáticos e alto custo de recursos para análises. recomenda-se futuras pesquisas para explorar mais a fundo tal área de plantio.

Em suma, este trabalho contribuiu para a compreensão do desgaste do solo e devastação das plantas de café arábica presentes nele, oferecendo uma base sólida para futuros estudos e aplicações práticas.

Referências

ALVES, Mayk. Agro2.0; Cafeicultura e a sua importância no desenvolvimento econômico do Brasil, 2019. Disponível em: <https://agro20.com.br/cafeicultura/>

BARRETO, A. G. O. P.; BARROS, M. G. E.; BUGLIA, F. Os tipos de erosão; 2019. BRADY, N. C.; WEIL, R. R. Elementos da natureza e propriedades dos solos.3. ed. Porto Alegre, Bookman, 2013. 686 p.

BIGARELLA, J.J., & MAZUCHOWSKI, J. Z. (1985). Visão integrada da problemática da erosão. Associação Brasileira De Geologia De Engenharia.

CAMARGO, A. P. Florescimento e frutificação de café arábica nas diferentes regiões cafeeiras do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.20, n.7, p.831-839, 1985.

CASTRO, P. T. C... Cobertura vegetal e indicadores microbiológicos de solo em talude revegetado.

CERDÀ, ARTEMI & RODRIGO-COMINO, JESÚS e GIMÉNEZ-MORERA, ANTONIO e KESSTRA, SASKIA. (2017). An economic, perception and biophysical approach to the use of oat straw as mulch in Mediterranean rainfed agriculture land. Ecological Engineerin. 108PA. 162-171. 10.1016/j.ecoleng.2017.08.028.

FERREIRA, C. C., et al. Cafeicultura: Recuperação de áreas degradadas e uso de práticas agroecológicas no manejo do café em região de montanhas. Espírito Santo. 2021.

FREITAS, L. et al. Indicadores da qualidade química e física do solo sob diferentes sistemas de manejo. Revista Unimar Ciências, v.26, n. 1-2, 2017.

FREITAS, R. Controle de plantas espontâneas e aporte de nitrogênio em área cultivada com cafeeiro através do manejo de plantas de cobertura de solo. Dissertação de mestrado no Instituto de Agronomia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. 2017.

FURTINI NETO, A. E.; VALE, F. R.; RESENDE, A. V.; GUILHERME, L. R. G.; GUEDES, G.A.A. Fertilidade do solo. 2001. 252f. Trabalho de conclusão de curso 20 (Especialização em Solos e Meio Ambiente) – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GOUVEIA, N. M. Estudos de diferenciação e crescimento das gemas florais de Coffea arabica L; observações sobre antese e maturação dos frutos. Campinas, 1984. 237p. Dissertação (Mestrado em Biologia) – UNICAMP.

GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Mara do Carmo Oliveira, Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. 1. Ed. São Paulo, 2013.

LENSE, G. H. E.; Estimativas de perda de solo pelo método de erosão potencial em solos tropicais sob cultivo predominante de café; Alfenas/MG, 2020.

MERCALDI, M. B.; FUREGATTI, S. A., Proposta de sistematização de levantamento de fatores condicionantes e identificação de feições erosivas. São Paulo, 2019.

MES, M.G. estudos sobre a floração do coffea arabica L. III. Vários fenômenos associados à dormência dos botões florais do café. Portugaliae Acta Biologica, Lisboa, v.5, n.1, p.25-44, 1957.

OLIVEIRA, F. F.; SANTOS, R. E. S.; ARAUJO, R. C. Processos erosivos: dinâmica, agentes causadores e fatores condicionantes. Revista Brasileira de Iniciação Científica. Itapetininga, v.5, n.3, p. 60-83, abr/jun, 2018.

OLIVEIRA, Luiz F. C. de; SANTOS, Glênio G.; GRIEBELER, Nori P., Chuvas Intensas relacionadas a erosão hídrica. Campina Grande, 2009.

OLIVEIRA, M. A. T. de.; SBRUZZI, G. J.; PAULINO, L. A. Taxas de erosão acelerada por voçorocas no médio vale do rio Paraíba do Sul. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 4, 1995, Goiania. Anais... p 647-651.

SANTORO, Jair. (2009). Escorregamentos. In: Tominaga, L.K., SANTORO, J., & AMARAL, R.(org.). Desastres Naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico. Cap. 4. p. 55-70.

SANTOS, D.; BAHIA, V. G.; TEIXEIRA, W. G... Queimadas e erosão do solo. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 16, n. 176, p. 62-68, 1992.

SILVA, Danilo José Brandão Vitor. Avaliação de métodos de baixo custo para a proteção de taludes em estradas rurais não pavimentadas. Minas Gerais, 2009.

DIAGNÓSTICO DA RECICLAGEM DE PAPEL DA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE IBATIBA

Ana Isabel Santiago de Assis Carvalho, Jane Kely Lima da Silva e Marisleide Garcia de Souza.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
carvalhoanaisabel937@gmail.com; janekelylimadasilva@gmail.com; marisleide.garcia@gmail.com.

Resumo

Os catadores de resíduos desempenham um papel importante na reciclagem. Tendo isso em vista, foi feito um diagnóstico com base na quantidade de aparas de papel exportadas na Cataiba (Associação de catadores de Ibatiba). Esse diagnóstico foi baseado em uma comparação de dados entre a ANAP (Associação Nacional de Aparistas de Papel) e a Cataiba. Nessa comparação obteve-se valores bem diferentes para a ANAP e a Cataiba. É importante constatar que a ANAP é de âmbito nacional e a Cataiba, municipal. Para diminuir essa diferença, comparou-se a ANAP com o índice de reciclagem de papel de Vitória-ES. Com isso, constata-se que a população de um lugar colabora para o valor da reciclagem. É necessário perceber que as pequenas associações espalhadas no Brasil desempenham um papel fundamental para a manutenção da gestão correta de resíduos recicláveis, embora possuam menores valores.

Palavras-Chave: Reciclagem. Papel. Coleta seletiva. Diagnóstico.

Introdução

De acordo com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 10004 (2004), resíduos sólidos são definidos como resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Geralmente, faz-se a classificação dos resíduos conforme a sua periculosidade, de acordo com a ABNT NBR 10004 (2004). Esse processo auxilia a identificar o resíduo com que se está lidando.

Sabe-se que a reciclagem vem se tornando conhecida entre as pessoas, embora seu índice não esteja nas condições ideais. A preocupação com esse assunto tem aumentado relativamente nos últimos anos.

Como o papel é um resíduo muito comum na vida diária, a reciclagem do mesmo se torna importante, já que esse processo permite que seja economizada matéria-prima, reduz o desmatamento e também o consumo de água.

Tendo isso em vista, foi decidido fazer uma pesquisa bibliográfica na Cataiba (associação de catadores de Ibatiba) e buscar no banco de dados da empresa por dados recentes da reciclagem de resíduos derivados de celulose com o intuito de entender melhor sobre o que acontece com o papel que vai para as associações e conhecer melhor os processos necessários para torná-lo utilizável novamente. Objetiva-se também constatar a diferença entre uma associação municipal e uma nacional e notar a importância de várias associações municipais trabalhando por um resultado melhor.

Metodologia

A reciclagem de papel consiste em vários processos distintos, mas interligados entre eles que permitem transformar o material em outro.

Na reciclagem de papel, existe um conjunto de pessoas que ajudam as indústrias de reciclagem, essas pessoas são os aparistas. Esses têm grande importância, tendo em vista que Barbosa (2014) menciona que as indústrias de reciclagem são abastecidas por uma imensa rede de aparistas, cooperativas e outros fornecedores de papel pós-consumo que fazem a triagem, a maceração e o enfardamento do

material.

De acordo com a página Contemar Ambiental (2020), os processos de reciclagem se baseiam em algumas etapas, que são: separação, triagem e maceração, lavagem e dispersão, destintagem e branqueamento. Essas duas primeiras etapas, feitas pelos aparistas, de pequenas e grandes associações de catadores.

Os processos realizados na Associação de Catadores de Ibatiba antes da venda do material para outras empresas de reciclagem são bem simples.

Após o recebimento do resíduo, é feita uma separação mais grosseira levando em consideração o valor que terá depois.

Ao final da visita, foi pedido ao líder do lugar que fornecesse dados de exportação de resíduos nos últimos anos.

Após isso, separou-se os dados especificamente dos resíduos de papel para usar.

Foi feita uma comparação entre os dados de exportação de aparas da Cataiba e da ANAP, visando a quantidade exportada em toneladas por que foram vendidas.

Quadro 1 - Adaptação dos valores para uma planilha

Comparação de aparas exportadas			
Ano	CATAIBA	Vitória	ANAP
2017	107,5	1104,2	4970,0
2018	115,2	1179,0	5088,0
2019	96,6	1.230,40	4936

Fonte: Associação de Catadores de Ibatiba, CATAIBA. **Relatório mensal de pesos dos anos de 2016 a 2022**. Acesso em: 5 jun, 2023.

Associação Nacional de Aparistas de Papel, ANAP. **Relatório 2018-2019**. 2019. Disponível em: <[https://anap.org.br/relatório Anual 2018 – 2019 /> . Acesso em: 5 jun, 2023.](https://anap.org.br/relatório%20Anual%202018%20-%202019/)

Associação Nacional de Aparistas de Papel, ANAP. **Relatório 2019-2020**. 2020. Disponível em: <<https://anap.org.br/relatorio-anual-2019/>>. Acesso em: 5 jun, 2023.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, SINIR. **Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, Vitória-ES**. 2017. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>>. Acesso em: 13 nov, 2023.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, SINIR. **Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, Vitória-ES**. 2018. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>>. Acesso em: 13 nov, 2023.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, SINIR. **Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, Vitória-ES**. 2019. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>>. Acesso em: 13 nov, 2023.

Como visto anteriormente, foi feita uma comparação entre aparas exportadas de um âmbito municipal, nacional e também de uma cidade maior. Fez-se o cálculo da porcentagem com base na soma dos dois valores e a representação percentual dos números individuais, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Comparação de valores e porcentagem

Comparação de aparas exportadas (%)			
Ano	CATAIBA	ANAP	Total
	Volume de Aparas (t)	Volume de Aparas (t)	
2017	107,5	4970,0	5077,5
2018	115,2	5088,0	5203,2
2019	96,6	4936	5032,6
Porcentagem do total			
Ano	CATAIBA	ANAP	Total
2017	2,11%	97,89%	100,00%
2018	2,21%	97,79%	100,00%
2019	1,91%	98,09%	100,00%

Fonte: Autores, 2023.

Entretanto, ao comparar-se a ANAP com os dados de reciclagem de papel do município de Vitória, a diferença de valores é menos absurda, como mostrado no quadro 3.

Quadro 3 - Adaptação dos valores de papel reciclado de Vitória-ES e ANAP

Comparação de papel reciclado (t)			
Ano	Vitória	ANAP	Total
2017	1104,2	4970,0	6074,2
2018	1179,0	5088,0	6267,0
2019	1.230,40	4936	6.166,4
Porcentagem do total			
Ano	Vitória	ANAP	Total
2017	19%	81%	100%
2018	19%	81%	100%
2019	20%	80%	100%

Fonte: Associação Nacional de Aparistas de Papel, ANAP. Relatório 2018-2019. 2019. Disponível em: <<https://anap.org.br/relatório-Anual-2018-2019/>>. Acesso em: 5 jun, 2023.

Associação Nacional de Aparistas de Papel, ANAP. Relatório 2019-2020. 2020. Disponível em: <<https://anap.org.br/relatorio-anual-2019/>>. Acesso em: 5 jun, 2023.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, SINIR. Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, Vitória-ES. 2017. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>>. Acesso em: 13 nov, 2023.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, SINIR. Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, Vitória-ES. 2018. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>>. Acesso em: 13 nov, 2023.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, SINIR. Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, Vitória-ES. 2019. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>>. Acesso em: 13 nov, 2023.

Resultados

Constatou-se que a Cataiba possui alguns processos para o beneficiamento dos resíduos.

Após o recebimento do resíduo, é feita uma separação mais grosseira levando em consideração o valor que terá depois.

Figura 1 - Resíduo antes e depois da separação grosseira



Fonte: Autores, 2023

Depois disso, o resíduo passa para a esteira para ser feita uma separação mais minuciosa, a qual é separado o papelão das aparas.

Figura 2 - Resíduos na esteira e depois de tal



Fonte: Autores, 2023

Em seguida o resíduo já separado vai para a prensa para ser fardado e depois vendido para empresas maiores que vão reciclá-lo.

Figura 3 - Fardos de aparas e fardos prontos para comercialização



Fonte: Autores, 2023

Conclusão

A diferença de valores existentes entre a comparação de dados da Cataiba e da ANAP, e os dados de Vitória e da ANAP, pode ser explicada quando se olha o tamanho da população das cidades, Ibatiba possui 26 426 habitantes, enquanto Vitória possui 365 855 habitantes.

Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. **Resíduos sólidos - Classificação**. 2004. Disponível em: <https://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf>. Acesso em: 30 out, 2023.

BARBOSA, Rildo Pereira. **Resíduos sólidos: Impactos, Manejo e Gestão Ambiental**. 1 ed. São Paulo. Érica/Saraiva, p. 124. 2014.

CONTEMAR AMBIENTAL. **Reciclagem de papel: como é feita?** 2020. Disponível em: <<http://blog.contemar.com.br/reciclagem-de-papel-como-e-feita/>>. Acesso em: 13 nov, 2023.

DIVULGA MEIO AMBIENTE

Isabelli Maioli Rossi, Maria Clara Gonçalves Matos, Flávio Costa de Cerqueira e Nelson Rubens Nascimento Del'Antonio.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
isamaiolirossi@gmail.com; mcmattos.clara@gmail.com; flavioc@ifes.edu.br; nelson.delantonio@ifes.edu.br.

Resumo

Neste projeto, objetivou-se a princípio a divulgação do curso de graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Ibatiba, posteriormente divulgando também os cursos técnicos em Meio Ambiente e Florestas, integrados ao ensino médio, além dos cursos de graduação em Pedagogia e Pós Graduação Lato Sensu em Sustentabilidade e Educação Ambiental. O público alvo foram os estudantes das escolas de Ibatiba e região, com objetivo de aumentar o número de inscrições para os cursos, almejando também firmar parcerias nas escolas de ensino fundamental e médio. As ações proporcionaram tanto as visitas às escolas da região, bem como oportunizou os estudantes a conhecerem presencialmente as estruturas da Instituição. Além disso, fez-se a confecção de artes para as mídias sociais para uma maior eficácia na divulgação. O projeto mostrou-se benéfico também para os já alunos da graduação em Engenharia Ambiental, uma vez que criou diversas possibilidades para os mesmos cumprirem parte da demanda de horas de extensão necessárias para formar.

Palavras-chave : Divulgação. Palestras. Engenharia Ambiental. Visitas.

Introdução

Com o surgimento do primeiro curso de graduação do IFES - Campus Ibatiba em 2017, surgiu também a necessidade de ser feita uma divulgação que tornasse o curso conhecido tanto pela comunidade externa quanto pela comunidade interna ao Campus. Apesar de ser um curso de extrema qualidade, com nota máxima na última avaliação do MEC (2022), a falta de divulgação e conhecimento, até mesmo do público regional, impede com que as turmas completem todas suas vagas ofertadas. Parte da população desconhece a existência do curso, sua qualidade e até mesmo a gratuidade da instituição. Neste contexto, foi desenvolvida uma ação de extensão com o objetivo de divulgar o primeiro curso de graduação do Campus Ibatiba para estudantes da região próxima a o município de Ibatiba. Além de divulgar o curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental, o projeto também proporcionou informações sobre educação ambiental, sustentabilidade e meio ambiente com as atividades desenvolvidas, através de visitas in locu, com a realização de aulas práticas e mini cursos, ministrado na maioria das vezes pelos próprios discentes do curso de Engenharia Ambiental. Posteriormente, no último ano, o projeto ampliou a divulgação de todos os cursos ofertados, bem como da estrutura fornecida pelo Campus, para públicos de diferentes faixas etárias, sem restrições.

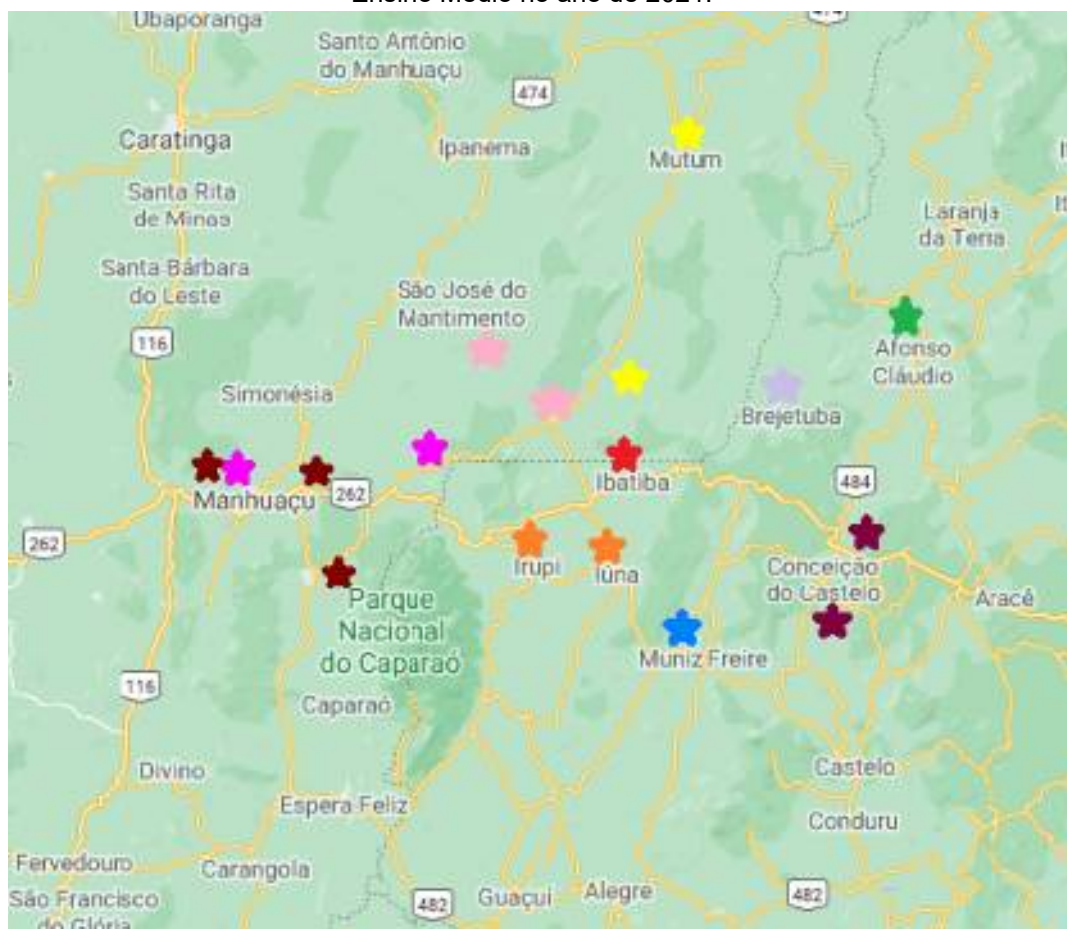
Esta ação nomeada como Divulga Meio Ambiente foi desenvolvida dentro do programa de extensão cadastrado no IFES - Campus Ibatiba. O programa ainda teve e tem uma importância relevante aos discentes do curso de Engenharia Ambiental, gerando oportunidade de estabelecer diálogo e difundir os conhecimentos adquiridos no curso com a comunidade externa, juntamente com possibilidade de cumprir horas de extensão necessárias para formação no curso.

Outra importante atividade desenvolvida no projeto Divulga Meio Ambiente se destacaram atividades voltadas para o mapeamento e elaboração de um banco de dados com contatos das escolas de toda a região, para realização de agendamento de visitas de turmas de escolas da região próxima ao município, com intuito de aproximar o público alvo à instituição, possibilitando conhecerem a estrutura do Campus.

Material e Métodos

Inicialmente, realizou-se o levantamento de todas as escolas de Ibatiba e dos municípios vizinhos, indicando aquelas que possuíam Ensino Médio (Figura 1) ou não, assim como o seu número de alunos e contatos. Foi de interesse também a checagem de escolas com turmas de terceiro ano, com um enfoque mais imediato para os formandos.

Figura 1 - Cidades próximas a região de Ibatiba as quais possuíam escolas com turmas de terceiro ano do Ensino Médio no ano de 2021.



Fonte: Os autores.

Neste último ano de execução do projeto, a metodologia utilizada na divulgação, foi de trazer os alunos das outras escolas ao IFES, tanto para conhecerem um pouco mais das estruturas da Instituição, quanto para os alunos verem na prática algumas das atividades desenvolvidas enquanto estudantes do Campus, e ainda vislumbrarem algumas possibilidades futuras, enquanto profissionais, permitindo assim que os estudantes abrissem seus horizontes e conhecessem as oportunidades de educação pública de qualidade próximo de suas residências. Durante a visita, foram ministradas palestras explicando um pouco mais sobre a Instituição, sobre o que é a Engenharia Ambiental, sua área de atuação, o porquê de investir na carreira, sobre o funcionamento do curso, desde seu processo seletivo até a matriz curricular, falando-se um pouco sobre a rede IFES e apresentando o Campus e suas dependências, como biblioteca, viveiro, salas de aulas, além das práticas elaboradas nos laboratórios para os alunos.

Além disso, em algumas situações foram ministrados minicursos e oficinas com temas ambientais, atendendo a demanda de algumas escolas. Os integrantes do projeto, participaram ainda da divulgação dos processos seletivos dos Cursos Técnicos e Superiores, recebendo algumas turmas que visitaram o Campus, e indo até as escolas para a divulgação.

Resultados

No ano de 2023 o IFES - Campus Ibatiba recebeu até a presente data um total de 27 escolas da região, incluindo escolas de outro estado. Foram ministradas palestras explicando um pouco mais sobre a Instituição, sobre o que é a Engenharia Ambiental, sua área de atuação, o porquê de investir na carreira, sobre o funcionamento do curso, desde seu processo seletivo até a matriz curricular, e um pouco sobre a rede IFES e apresentando o Campus para os alunos, biblioteca, viveiro, salas de aulas, além das práticas elaboradas nos laboratórios.

Além disso, no decorrer das visitas, alguns minicursos e oficinas, envolvendo atividades teóricas e práticas foram ministradas nos laboratórios organizadas pelos próprios discentes da Graduação em Engenharia Ambiental, algo duplamente benéfico, uma vez que oportunizou aos graduandos a possibilidade de cumprir com parte da carga horária de extensão necessária para formação dos mesmos, além dos próprios alunos praticarem o que foi visto em sala de aula e transmitir seus conhecimentos. Os temas dos minicursos e oficinas foram: robótica, Qualidade da Água, Compostagem, Solos, Análise Química, Minerais e Rochas, Titulação Ácido/Base e Animação de Desenhos.

Alguns resultados sobre a Divulgação do Processo Seletivo do Técnico integrado 2023 do Campus Ibatiba: 205 inscrições para o Curso Técnico em Floresta, 163 inscrições para o Curso Técnico em Meio Ambiente, sendo selecionadas no total 160 alunos no total, 80 em cada curso.

Figura 2 - Escola EMEIEF "Prof" Eny Leal Machado no auditório do IFES - Campus Ibatiba para a palestra.



Fonte: Os autores.

Figura 3 - Visita da Escola EMEIEF "Prof" Eny Leal Machado ao Viveiro do Campus Ibatiba.



Fonte: Os autores.

Figura 4 - Visita dos alunos da Escola EMFM Eunice Pereira Silveira com minicurso de Qualidade da água.



Fonte: Os autores.

Figura 5 - Visita dos alunos da Escola EMEIEF Adelaide Rodrigues Moura ao Laboratório de Pesquisa conhecendo os equipamentos.



Fonte: Os autores

Figura 6 - Alunos da Escola EEEM Maria Trindade tendo minicurso sobre Robótica.



Fonte: Os autores.

Figura 7 - Visitas de alunos de EMFM Eunice Pereira Silveira a biblioteca do IFES - Campus Ibatiba.



Fonte: Os autores.

Figura 8 - Alunos da Escola EMFM Eunice Pereira Silveira realizando prática sobre compostagem no Campus Ibatiba.



Fonte: Os autores.

Figura 9 - Alunos da Escola EMEF Elza de Castro Scardini realizando prática sobre compostagem no Campus Ibatiba.



Fonte: Os Autores.

Figura 10 - Alunos da Escola EMEF Santa Clara com a equipe do Divulga Meio Ambiente no Campus Ibatiba.



Fonte: Os Autores.

Tabela 01 - Nomes e Cidades das Escolas que visitaram o IFES em 2023.

Escola	Cidade de origem	Data
EMEF David Gomes	Ibatiba - ES	14/03
EMEIEF Santa Maria	Santa Maria/Ibatiba - ES	17/03
EM Levinda Alves da Silva	Humaitá/Mutum - MG	21/03
EEEFM Santíssima Trindade	Iúna - ES	31/03
EMEIEF Vereador José Gomes Martins	Córrego Rico/Lajinha - MG	10/04
EMEIEF Santa Maria	Santa Maria/Ibatiba - ES	12/04
EEEFM Álvaro Castelo	Brejetuba - ES	05/05
EEEFM Álvaro Castelo	Brejetuba - ES	29/05
EMEF David Gomes	Ibatiba - ES	21/06
EMEF Santa Joana	Muniz Freire (Zona Rural) - ES	26/06
EEEFM Helena Brandão	Brejetuba - ES	03/08
EMFM Eunice Pereira Silveira	Ibatiba - ES	14/08
EEEFM Maria Trindade	Ibatiba - ES	18/08
EMEIEF "Prof" Eny Leal Machado	Irupi - ES	25/08
Escola Delfino Batista Vieira	Iuna - ES	28/08
EMEIEF Adelaide Rodrigues Moura	Ibatiba - ES	04/09
EMEF Elza de Castro Scardini	Iuna - ES	15/09
EMEF Santa Clara	Ibatiba - ES	18/09
EEEFM Maria Trindade	Ibatiba - ES	29/09
EEEFM Maria Trindade	Ibatiba - ES	02/10
EMFM Eunice Pereira Silveira	Ibatiba - ES	06/10
EMFM Eunice Pereira Silveira	Ibatiba - ES	20/10
Escola Técnico em Agronegócio	Caiana MG	10/11
EEEFM Bernardo Horta	Irupi - ES	20/11
EEEFM Maria Trindade	Ibatiba - ES	24/11
EEEFM Flávio Alcure de Araújo	Ibatiba - ES	27/11
CMEI Professora Maria José Faria	Ibatiba - ES	01/12

Fonte: Os autores

Conclusão

O projeto é de extrema importância para maior notoriedade dos cursos na região, aumentando a visibilidade do IFES – Campus Ibatiba, fazendo-se necessário o prosseguimento do Projeto ao longo dos anos. Grande parte da população desconhece a existência do curso, sua qualidade e até mesmo a gratuidade da instituição, com a continuidade, tende-se a aumentar ainda mais o público, direta e indiretamente. Estas ações abrem as portas do Campus para a comunidade, estreita a relação com as outras escolas possibilitando parcerias, e mostram a importância da rede pública federal de educação para a sociedade.

EFEITO DO USO DE COBERTURA MORTA NO DESENVOLVIMENTO DA *Brassica oleracea*

Naara Vieira Graize, Sophia Rodrigues Silva, Maryana Quitéria Tavares
Souza e Flávio Eymard da Rocha Pena.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
naaragraize@gmail.com; sophiarodsilva@gmail.com; tavaresmaryana532@gmail.com; flavio.pena@ifes.edu.br.

Resumo

A cobertura morta tem uma grande influência nas propriedades do solo. Ela pode alterar o seu estado térmico para aumentar ou diminuir a temperatura, podendo ser formada por materiais de diferentes espessuras e propriedades térmicas. A espécie plantada foi a *Brassica oleracea*, utilizando-se 100 sementes, adquiridas no comércio local, para a realização da pesquisa. Após 61 dias, as mudas foram transplantadas para o canteiro a céu aberto, com espaçamento de 1mx1m, irrigadas manualmente uma vez por dia, utilizando-se o solo do próprio canteiro, caracterizado como latossolo mais a adição de esterco. Os dados da média de número de folhas e temperatura do solo mostram que o uso da cobertura morta tem um efeito positivo no desenvolvimento da *Brassica oleracea*. Chega-se a essa conclusão pois as mudas desse tratamento alcançaram um maior número médio de folhas, e a temperatura do solo teve uma medida mais adequada para o seu crescimento, 21,4°C no tratamento com palha e 19,5°C no sem palha, o que torna esse tratamento mais apropriada para as mudas. Após todo o processo de plantio ser concluído, e os dados coletados serem analisados, conclui-se que o melhor tratamento do solo para o plantio e desenvolvimento da *Brassica oleracea* é o solo com cobertura morta.

Palavras-chave: Temperatura do Solo. Tratamento. Hortaliças.

Introdução

O termo olericultura, no Brasil, é empregado para designar o ramo da horticultura que estuda hortaliças, produtos vegetais que são consumidos crus (ANDRIOLO, 2020).

A couve é uma cultura própria dos períodos de outono e inverno, que apesar disto, possui certa tolerância ao calor, sendo plantada em todo o país, mesmo na Amazônia. Em locais de clima ameno, é de fácil produção durante todo o ano (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). A *Brassica oleracea* (couve) produz melhor em temperaturas entre 7°C e 22°C, e conseguem até mesmo sobreviver a leves geadas (MAKISHIMA, 1993).

A cobertura morta, conhecida também como “Mulch”, é uma técnica que consiste em distribuir uma camada de palhas ou outros resíduos vegetais sobre toda a superfície do solo (OLIVEIRA, et al. 2002). Ela tem uma grande influência nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, e na plantação das hortaliças, ela pode alterar o estado térmico do solo para aumentar ou diminuir a temperatura, e essas coberturas podem ser formadas por materiais de diferentes espessuras e propriedades térmicas (GASPARIM, et al. 2005). A cobertura morta do solo o protege das adversidades do clima. Os materiais mais utilizados são as palhas, serragem, folhas e materiais como o plástico, metais e papéis (QUEIROGA, 2002).

A camada de palha, sobre o solo, é fundamental para o sucesso do Sistema Plantio Direto (SPD). Ela cria um ambiente extremamente propício às condições químicas, físicas, e biológicas do solo, o que contribui para o controle de plantas daninhas, estabilização da produção e recuperação ou manutenção da qualidade do solo. (ALVARENGA, 2001).

A temperatura do solo é um dos fatores mais importantes para a germinação das sementes e o crescimento das plantas. Ela responde mais aos efeitos locais de insolação, face da exposição e outros efeitos semelhantes, podendo diferir muito da temperatura do ar (GASPARIM, et al. 2005). A amplitude de

variação da temperatura do solo diminui acentuadamente nos primeiros centímetros de profundidade, ao mesmo tempo em que vai havendo um retardamento no tempo de ocorrência das máximas e mínimas, em função da magnitude e da lentidão do fluxo de calor no seu interior. (BERGAMASCHI, EGUADAGNIN, 1993).

Temperaturas desfavoráveis para o solo durante a estação de crescimento podem atrasar ou até mesmo comprometer a colheita. A temperatura do solo responde mais aos efeitos locais de insolação, face da exposição e outros efeitos semelhantes, podendo diferir muito da temperatura do ar (GASPARIM, et al. 2005).

Há uma escassez de pesquisas em relação ao plantio direto de hortaliças no Brasil. Por este motivo, os tratos culturais utilizados no cultivo de hortaliças, acabam resultando, por exemplo, em um manejo inadequado da irrigação em áreas de plantio direto, o que resulta em uma maior ocorrência de doenças. Isto por si só tem a capacidade de reduzir o rendimento e a qualidade da produção hortícola (TIVELLI, PURQUERIO, KANO, 2010). As dúvidas mais comuns dos produtores são sobre aspectos básicos de produção, como por exemplo a propagação de plantas, manejo do solo, adubação verde e orgânica, manejo da água, doenças, insetos-praga e artrópodes (HENZ, ALCANTARA, RESENDE, 2007).

Mais estudos são essenciais para sugestões regionais atualizadas de adubação e correção dos solos, que poderiam ajudar agricultores e técnicos, caracterizando diretamente na obtenção de teores mais equilibrados de minerais para as plantas e para a dieta humana (LUENGO, et al. 2018).

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é identificar os efeitos da cobertura morta no desenvolvimento da *Brassica oleracea*, conhecida popularmente como couve.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no viveiro florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Ibatiba, localizado no município de Ibatiba/ES (Latitude: 20° 14' 25" S, Longitude: 41° 30' 22" W). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é o Cwa, clima subtropical e úmido (KOTTEK et al, 2006.). As temperaturas máximas oscilam entre 24,5 °C em julho e 30,3 °C em janeiro. Já as temperaturas mínimas variam entre 11,7 °C em julho e 18,4 °C em dezembro. A precipitação média do mês mais seco é inferior a 60 mm, com média de 1.233 mm anuais. Possui uma altitude que varia entre 650 m e 1.500 m (CATHERINGER, SANTOS e BOLÇONI, 2022).

A espécie plantada foi a *Brassica oleracea* e foram utilizadas 100 sementes, adquiridas no comércio local, para a realização da pesquisa. A semeadura foi feita em tubetes (figura 1) localizados dentro do viveiro, com sombreamento de 50% e irrigação por aspersão automática com frequência de três vezes ao dia, com duração de 5 a 10 minutos. Foi utilizado o substrato para hortaliças composto por casca de pinus, turfa, vermiculita, superfosfato simples, nitrato de potássio e produtos formulados por terceiros de acordo com os fabricantes.

Figura 1 - Observação do crescimento da *Brassica oleracea* após a germinação.



Fonte: os autores

As mudas foram acompanhadas diariamente para analisar o crescimento, a coloração das folhas, verificar se tinha incidência de pragas e eliminar a matocompetição. Para impedir que as lagartas colocassem ovos nas mudas que viriam a se tornar pragas podendo danificar as mudas e consequentemente o experimento, foi colocado uma solução de 5 gotas de inseticida em 500 ml de água que foi borrifada nas mudas duas vezes por semana durante duas semanas. Após 61 dias, as mudas foram transplantadas para o canteiro a céu aberto (figura 2), com espaçamento de 1m x 1m, acompanhadas de seus substratos, sendo irrigadas manualmente uma vez por dia, utilizando-se o solo do próprio canteiro, caracterizado como latossolo mais a adição de esterco.

Figura 2 - Dia que as mudas da *Brassica oleracea* foram transplantadas para o canteiro.



Fonte: os autores.

Dois tratamentos foram aplicados (figura 3), um de solo com cobertura morta, onde foi usada palha de milho seca picada cobrindo 100% do solo desse tratamento, e outro sem cobertura, sendo plantadas dezoito mudas para cada método, que foram irrigadas uma vez por dia de modo manual (molhamento), tomando muito cuidado para a cultura não ser irrigada em excesso.

Figura 3 - Mudas de *Brassica oleracea* no canteiro divididas em solo com e sem cobertura.



Fonte: os autores.

Durante o crescimento das mudas, foi medida a temperatura do solo, em pontos aleatórios do canteiro, diariamente de segunda a sexta entre os horários de 9:30h a 9:50h utilizando um termômetro de solo que foi disponibilizado pelo Ifes. Após 56 dias de plantio (figura 4), as mudas foram coletadas e foram medidos os seguintes parâmetros: diâmetro do coleto (que foram medidos com um paquímetro também disponibilizado pelo campus) e número de folhas (onde foi contado qual tratamento formou mudas com mais folhas).

Figura 4 - Resultado final das mudas da *Brassica oleracea* 117 dias após o plantio das sementes.



Fonte: Os autores

Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados dos dados de diâmetro do coleto, número de folhas e temperatura do solo coletados das mudas de *Brassica oleracea* no solo com e sem cobertura morta, a tabela 2 indica a temperatura dos dois tratamentos do solo que foi medida todos os dias durante 56 dias, enquanto a tabela 3 mostra a média dos resultados encontrados, que foi utilizada para analisar o melhor tratamento para o solo.

Tabela 1 - Dados finais das mudas de *Brassica oleracea* obtidas no dia da coleta

Solo com cobertura		Solo sem cobertura	
Diâmetro do coleto (mm)	Nº de folhas	Diâmetro do coleto (mm)	Nº de folhas
16,8	25	15,33	8
15,01	17	18,02	12
14,1	20	18,26	9
16,21	19	18,57	12
14,77	19	15,15	13
17,71	18	13,78	14
16,81	17	13,63	20
18,66	16	15,74	18
14,3	18	10,44	18
16,55	20	11,75	20
18,06	17	14,77	19
16,95	16	11,1	15
15,59	19	11,52	21
19,91	17	14,84	14
16,38	18	16,33	19
15,76	21	21,48	16
18,78	14	18,76	17
14,23	24	18,05	24

Tabela 2- Dados da temperatura do solo medidos diariamente durante o crescimento das mudas de *Brassica oleracea*.

Solo com cobertura			Solo sem cobertura		
Dia	Temperatura do solo (°C)		Dia	Temperatura do solo (°C)	
1	19,3	18,7	29	21,9	18,3
2	23,5	19,4	30	22,6	18,6
3	18,9	18,4	31	21,8	19,1
4	18,3	18,1	32	22,5	17,6
5	19,2	18,7	33	21,7	18,4
6	19,7	19,3	34	20,9	20,7
7	22,3	18,5	35	21,3	18,6
8	20,5	19,7	36	21,9	19,0
9	21,4	19,2	37	20,7	18,2
10	21,6	18,3	38	22,5	18,7
11	22,5	21,4	39	21,3	19,5
12	21,3	19,5	40	22,3	21,8
13	21,2	18,2	41	23,1	22,7
14	21,8	19,4	42	21,9	21,3
15	20,1	17,7	43	21,5	19,1
16	22,3	19,1	44	21,8	21,2
17	22,3	19,5	45	20,4	17,9
18	21,2	18,2	46	18,9	18,3
19	20,7	18,9	47	23,5	20,4
20	22,3	19,1	48	21,3	21,0
21	22,5	19,6	49	22,5	22,3
22	21,4	18,1	50	21,6	20,8
23	21,7	20,9	51	21,7	18,1
24	19,4	19,3	52	22,3	19,3
25	22,7	19,7	53	21,2	17,7
26	21,6	21,1	54	20,2	19,6
27	20,8	20,3	55	22,4	21,6
28	21,1	19,7	56	19,6	19,3

Tabela 3 - Média final de todos os dados coletados.

Solo com cobertura			Solo sem cobertura		
Média					
Diâmetro do coleto (mm)	Nº de folhas	Temperatura do solo (°C)	Diâmetro do coleto (mm)	Nº de folhas	Temperatura do solo (°C)
16,60	18,61	21,4	15,42	16,05	19,5

Discussão

Analisando a tabela 3, as médias dos parâmetros obtidos indicam que o diâmetro do coleto das mudas do solo com cobertura foi maior, diferença de 1,18mm, indicando que elas possuem um sistema radicular mais abundante em relação às mudas do solo sem cobertura. Os dados da média de N° de folhas e temperatura do solo observados na tabela 3 mostram que o uso da cobertura morta tem um efeito positivo no desenvolvimento da *Brassica oleracea*. Chega-se a essa conclusão pois as mudas desse tratamento alcançaram um maior número médio de folhas, 18,61 no solo com cobertura e 16,05 no solo sem cobertura, e a temperatura do solo teve uma medida mais adequada para o seu crescimento, que segundo a tabela 3, foi de 21,4°C no tratamento com palha e 19,5°C no sem palha, o que torna esse tratamento mais adequada para as mudas.

Conclusão

Após todo o processo de plantio ser concluído, e os dados coletados serem analisados, conclui-se que o melhor tratamento do solo para o plantio da *Brassica oleracea* é o solo com cobertura morta.

Agradecimentos

Agradecemos a Dra. Daniela Vantil Agrizzi e ao Dr. Flávio Eymard Da Rocha Pena por toda a ajuda para concluirmos o nosso projeto.

Referências

ALVARENGA, Ramon Costa , et al. **Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto**. Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS), 2001. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/45499527.pdf>> Acesso em: 17 de outubro de 2023.

ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral. Fundação de Apoio a Tecnologia e Ciencia-Editora UFSM**, 2020. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=paY2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=olericultura&ots=gVOr1ZznEJ&sig=VbtB8zFHa9pOW2RNVcTWH8jISDk#v=onepage&q&f=false>> Acesso em: 12 de setembro de 2023.

CATHERINGER, C. D. O; DOS SANTOS, H. R.; BOLÇONI, S. T. **Programa de assistência técnica e extensão rural Proater. Incaper**, 2020. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/lbatiba.pdf>> Acesso em: 19 de setembro de 2023.

GASPARIM, E. et al. **Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu**. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 27, n. 1, p. 107-114, 2005. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1871/187117080014.pdf>> Acesso em: 12 de setembro de 2023.

HENZ, Gilmar Paulo; DE ALCANTARA, F. A. RESENDE, Francisco Vilela. **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, Embrapa Hortaliças, 2007., 2007. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/97609>> Acesso em: 27 de setembro de 2023.

KOTTEK, M. et al. **World map of the Köppen-Geiger climate classification updated**. 2006. Disponível em: <https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/40083/filemetz_Vol_15No_3_p259-63_World_Map_of_the_Koppen_Geiger_climate_classification_updated_55034.pdf>. Acesso em: 19 de setembro de 2023.

LUENGO, R. de F. A. et al. **Determinação de minerais no solo e análise de folhas de couve produzida em Brasília**. Brazilian Journal of Food Technology, v. 21, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1981-6723.14117>>. Acesso em: 12 de setembro de 2023.

MAKISHIMA, Nozomu. **O cultivo de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-CNPB, 1993. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/112928>>. Acesso em: 7 de outubro de 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília : Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentos_regionais_brasileiros_2ed.pdf> Acesso em: 25 de outubro de 2023.

OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra et al. **Influência da cobertura morta no desenvolvimento de fruteiras tropicais**. Embrapa Agroindústria Tropical-Documents (INFOTECA-E), 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/424667/1/Dc049.pdf>> Acesso em: 19 de setembro de 2023.

QUEIROGA, Roberto Cleiton F. et al. **Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão**. Horticultura Brasileira, v. 20, p. 416-418, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/QnsyJ8D8CnwxxCR9pPKPTbR/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 27 de setembro de 2023.

TIVELLI, S. W.; PURQUERIO, L. F. V.; KANO. **"Adubação verde e plantio direto em hortaliças."** Pesquisa & Tecnologia 7.1 (2010): 1-7. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luis-Felipe-Purquerio/publication/267766002_Adubacao_verde_e_plantio_direto_em_hortalicas_Green_manuring_and_no_tillage_for_vegetables_crops/links/593ee286aca272876d9bdc99/Adubacao-verde-e-plantio-direto-em-hortalicas-Green-manuring-and-no-tillage-for-vegetables-crops.pdf> Acesso em: 15 de setembro de 2023.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DAS CAPITAIS DAS REGIÕES SUDESTE E NORTE

Adrieli Cezário Porto, Emmanuelle Vitória de Sousa Coelho, Pedro Costa Sales e Benvindo Sirtoli Gardiman Júnior.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
adrielizezarioporto@gmail.com; emmanuellesousa20@gmail.com; petrovcsales@gmail.com;
benvindo.gardiman@ifes.edu.br.

Resumo

Esta pesquisa tem o objetivo de avaliar e relacionar o percentual de atendimento de esgotamento sanitário com os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) das capitais das regiões Norte e Sudeste do Brasil. O esgotamento sanitário se divide em coleta e tratamento de esgoto e é uma das áreas essenciais do saneamento básico. Através da coleta de dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Atlas Brasil, foram elaboradas tabelas que subsidiaram relacionar os aspectos do IDH com os níveis do atendimento de esgotamento sanitário nas regiões. As capitais que apresentaram melhores percentuais de atendimento possuem, também, maiores valores de IDH. Observou-se que a população da região Sudeste é quase quatro vezes maior que a do Norte, o que demanda e justifica maiores investimentos em infraestrutura e, conseqüentemente, maiores números de atendimento de esgotamento sanitário na região. Também ficou clara a diferença dos índices entre a região Sudeste, que apresentou maiores índices, em relação ao Norte tanto nos percentuais de atendimento de esgotamento, quanto nos números do IDH.

Palavras-chave: Esgotamento sanitário. Índice de Desenvolvimento Humano. Qualidade de vida. Discrepância regional.

Introdução

O saneamento básico se faz necessário e fundamental na sociedade desde o começo da civilização. Com o surgimento da agricultura, vilas e cidades começaram a ser criadas e novos desafios emergiram. Um marco importantíssimo para a história do saneamento foi a construção dos Aquedutos Romanos, datado em 310 a.c (DIAZ e NUNES, 2020). A palavra “saneamento” vem do verbo em latim “sanu” (sanear), que significa tornar saudável.

De acordo com a lei nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020), o esgotamento sanitário é uma das 4 áreas essenciais do saneamento básico, sendo assim, essencial para o avanço social e econômico da região, aumentando a qualidade de vida da população. Nele é dividido em duas etapas, a coleta e o tratamento de esgoto, quando esses processos não são seguidos corretamente desencadeiam vários problemas (BRANCHI; PENTEADO, 2021), sendo eles econômico, de saúde e escolaridade. Deste modo, interferindo no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de acordo com Silva e Esperidão (2017). De acordo com Vasconcelos e Albuquerque (2019), o processo de destinação dos esgotos realizado de maneira correta resulta no aumento da vida média da população, e também, na diminuição do índice de mortes causadas por doenças relacionadas à água poluída.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um índice estatístico para medir o grau de desenvolvimento de uma região, com isso, do país, sintetizando em números três tipos de dimensões fundamentais para o bem-estar, sendo eles: saúde, educação e renda (BRANCHI e PENTEADO, 2021). Através de avaliações sobre essas dimensões é concretizado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), sendo que se o índice for abaixo de 0,5 é um significativo de um baixo desenvolvimento, 0,5 até 0,79 classificado como médio e acima de 0,8 a 1 é considerado um índice alto de desenvolvimento. A partir disso, a falta do esgotamento sanitário interfere na qualidade vida da população, desse modo, interferindo explicitamente no Índice de Desenvolvimento Humano. Por esse modo, impacta nas diversas

regiões do país, sendo algumas mais atingidas.

Diante desse cenário, segundo Vaz (2017), os serviços de saneamento básico, onde inclui o esgotamento sanitário, são de responsabilidade pública, conforme preconizado na Constituição do Brasil (BRASIL, 1988), não são distribuídos para todas as partes do Brasil, com isso, contém uma grande desigualdade no atendimento de esgotamento sanitário entre as regiões, dessa forma, o Norte apresenta apenas 14% da população atendida, enquanto o Sudeste apresenta 81,7% de atendimento (SNIS, 2021). Isso porque nem todos os municípios investem precisamente em um sistema de esgotamento sanitário, já que a economia é designado mais para o abastecimento de água, pois de R\$ 262,7 milhões destinado aos dois serviços, apenas 35% investem esgotamento sanitário (NOGUEIRA, 2016), causando regiões menos desenvolvidas que as outras, gerando uma desigualdade de qualidade de vida, atingindo o IDH.

Segundo Crispim *et al.* (2016), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o esgotamento sanitário são diretamente proporcionais, e o último interfere de forma radical no primeiro. Ou seja, investir em esgotamento sanitário é investir na população, quanto maior o investimento com esgotamento, menor os outros gastos públicos.

Dessa forma, a pesquisa tem como objetivo geral analisar o percentual de atendimento de esgotamento sanitário e comparar com o Índice de Desenvolvimento Humano das capitais dos estados brasileiros da região Norte e Sudeste. Para ser atendido, foram propostos os objetivos específicos, a seguir: levantar dados das capitais dos estados brasileiros da região Norte e Sudeste, em busca da situação do esgotamento sanitário; relacionar a população atendida com esgotamento sanitário das capitais dos estados brasileiros da região Norte e Sudeste com IDH; relacionar a população atendida com esgotamento sanitário das capitais dos estados brasileiros da região Norte e Sudeste com IDH. Com isso, tem como hipótese que com o aumento da população atendida com esgotamento sanitário o IDH irá aumentar.

Material e Métodos

O estudo tratou-se de uma pesquisa com meio bibliográfico, onde Gil (p. 28, 2017) cita que “é elaborado com base em material já publicado”. Desse modo, o trabalho se baseou nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2021) e do Atlas Brasil (2022). A pesquisa apresentou uma abordagem quantitativa, já que os dados obtidos tiveram uma perspectiva numérica, com um propósito exploratório e descritivo. Pretendeu-se aprofundar nos dados que foram obtidos e posteriormente analisaram e registraram suas características.

O levantamento dos dados sobre a situação da população total e população atendida com esgotamento sanitário das capitais dos estados brasileiros da região Norte e Sudeste foi realizado através do histórico do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) nos anos de 2000, 2010 e 2021.

Como também, a coleta dos dados sobre o Índice de Desenvolvimento Humano Geral, de longevidade, de educação e de renda das respectivas capitais por meio do Atlas Brasil nos anos de 2000 e 2010. Cabe ressaltar que a coleta sobre dados do IDH não pôde ser realizada no ano de 2021, devido à falta dessas informações.

Houve uma análise dos dados, sendo eles: a soma da população das capitais da região Norte e Sudeste nos anos de 2000, 2010 e 2021; o índice de atendimento de esgotamento sanitário (percentual); aumento do IDH Geral, Renda, Educação e Longevidade de 2000 a 2010; a média de IDH e suas dimensões das capitais da região Norte e Sudeste em 2000 e 2010, com o aumento médio de cada uma delas.

O índice de atendimento de esgotamento sanitário foi feito através da população total que correspondeu a cem por cento (100%), e a população atendida com o esgotamento sanitário correspondeu a uma incógnita de percentual que foi calculada para a obtenção do dado referente.

As médias do IDH Geral e suas dimensões foram feitas por meio da soma de cada capital das regiões e anos, e foi dividida pela quantidade de capitais. Assim, contendo os dados da média de IDH de cada região e ano. O aumento foi feito na plataforma Documento Google, através da função de subtração, para a diminuição dos dados dos IDHs de 2010 com 2000, assim, obtendo os resultados.

Os dados foram organizados em tabelas e gráficos para uma melhor visualização e compreensão. Posteriormente, foram comparados por vários aspectos. Primeiramente, comparou-se a população total das capitais da região Norte em relação ao Sudeste, nos anos de 2000, 2010 e 2021, para analisar a discrepância. No segundo aspecto, analisou os dados de atendimento de esgotamento sanitário entre as regiões para observar qual há mais infraestrutura. Posteriormente, realizou-se uma análise para que se observasse se houve um crescimento da população atendida de acordo com cada ano em comparação entre as regiões.

Sobre os IDHs, foi explorado se houve um crescimento no decorrer dos anos de 2000 a 2010, e qual região conteve um maior aumento, comparando com o desenvolvimento médio para a conclusão se o Norte ou o Sudeste é mais desenvolvido. Em seguida, uniu as análises do atendimento de esgotamento sanitário com os IDHs, para o diagnóstico se houve alguma relação entre ambos.

Resultados

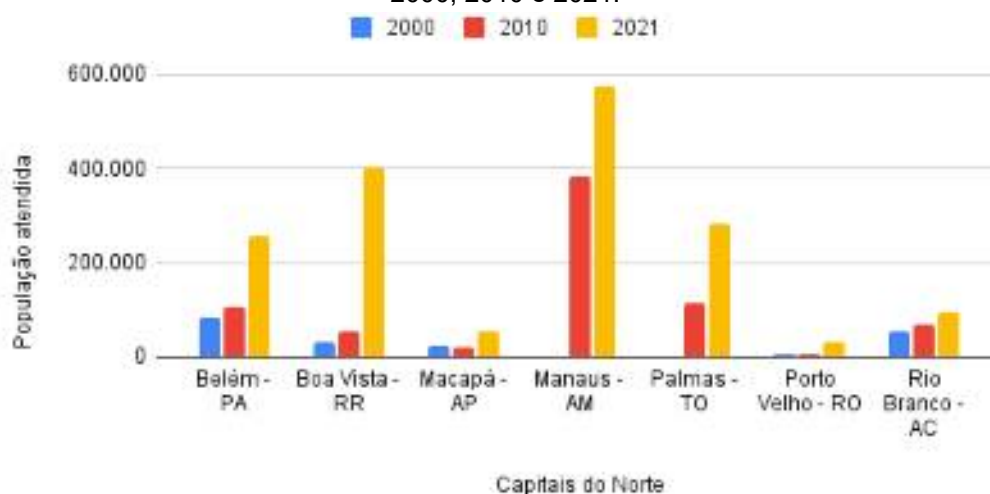
Pela Tabela 1, nota-se que ao decorrer dos anos de 2000 a 2010 houve um aumento da população atendida com esgotamento sanitário na maioria das capitais, com exceção de Macapá, Rio Branco e Rio de Janeiro. Em 2021, ocorreu o aumento em todas as capitais, superando os anos de 2000 e 2010. Isso sugere que houve uma melhoria da infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto nesses locais. Podendo-se deduzir que beneficiou a qualidade de vida da população. Isso é importante para a saúde, educação e renda das pessoas, o que equivale a fala de Silva e Esperidião (2017). O que confirma nas Figuras 1 e 2, sobre o aumento significativo da população atendida.

Tabela 1 – População atendida com esgotamento sanitário e Índice de atendimento de esgotamento sanitário das capitais das regiões do Norte e Sudeste nos anos de 2000, 2020 e 2021.

Capitais das regiões Norte e Sudeste	População atendida com esgotamen- to sanitário [habitantes]			Índice de atendimento de esgo- tamento sanitário [percentual]		
	2000	2010	2021	2000	2010	2021
Belém – PA	85.434	107.309	257.912	6,67	7,70	17,12
Boa Vista – RR	31.147	53.162	401.944	15,53	18,69	92,06
Macapá – AP	23.469	22.134	55.112	8,28	5,56	10,55
Manaus – AM	--	383.470	574.167	--	21,28	25,45
Palmas – TO	--	112.316	283.912	--	49,18	90,61
Porto Velho – RO	6.995	6.511	31.818	2,09	1,52	5,79
Rio Branco – AC	53.516	68.000	95.098	21,15	20,24	22,67
Belo Horizonte –MG	2.126.355	2.375.151	2.378.396	94,99	100,00	93,98
Rio de Janeiro – RJ	5.337.640	4.432.121	6.094.888	91,12	70,12	89,95
São Paulo – SP	8.908.955	10.816.822	10.816.822	85,38	96,12	87,26
Vitória – ES	130.501	197.874	322.543	44,65	60,36	87,28

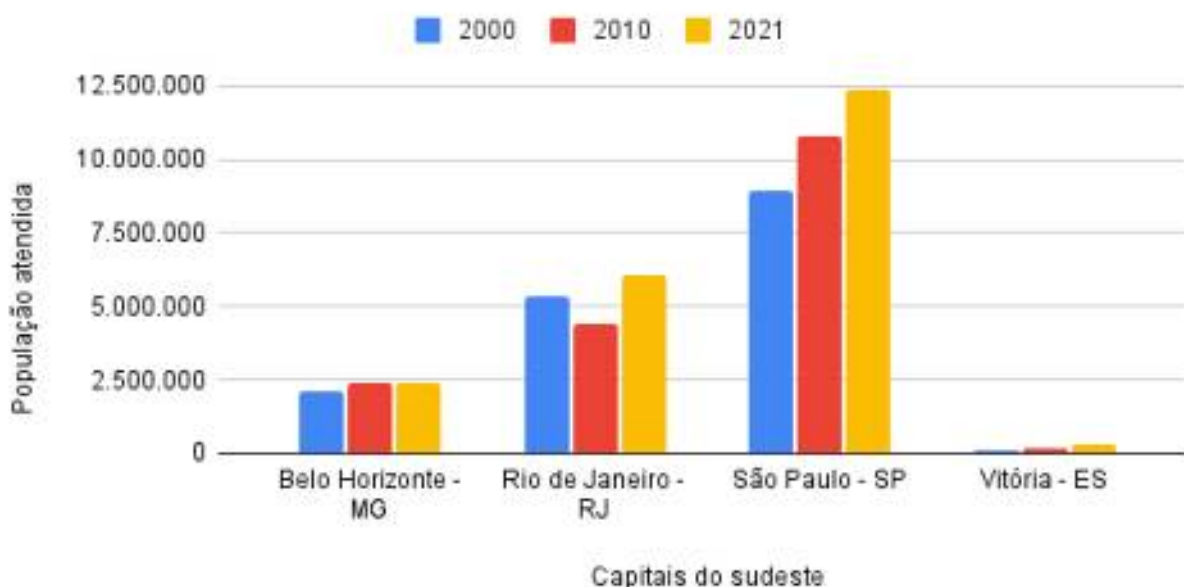
Fonte: SNIS (2021); Autores, 2023

Figura 1 – População atendida com esgotamento sanitário nas capitais da região Norte nos anos de 2000, 2010 e 2021.



Fonte: SNIS (2021).

Figura 2 – População atendida com esgotamento sanitário nas capitais da região Sudeste nos anos de 2000, 2010 e 2021.



Fonte: SNIS (2021).

Nessa mesma Tabela, observa-se que nas capitais da região Sudeste tem o índice de atendimento de esgotamento sanitário maior que nas capitais da região Norte. E isso mostra que o Sudeste do Brasil tem um melhor desenvolvimento de infraestrutura do que no Norte. Podendo-se supor que a qualidade de vida da população sudestina é melhor que dos nortistas. Isso é importante para a diminuição de problemas, como exemplo de saúde, o que se compara a discussão de Branchi e Penteado (2021).

É notório que na Tabela 1, a capital Belo Horizonte se destaca com o Índice de atendimento de esgotamento sanitário maior do que as outras capitais, nos anos de 2000, 2010 e 2021. Isso é justificado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (2020), na qual Belo Horizonte é a terceira melhor capital no ranking na Universalização do Saneamento, ficando atrás apenas de Brasília em segundo e Curitiba em primeiro lugar. Dessa forma, se destacando não apenas na região Sudeste como também no Brasil.

Pela Tabela 2, nota-se que houve uma diferença populacional entre as capitais da região Norte em relação ao Sudeste. Isso permite avaliar que no Norte a população é menor que do Sudeste. Podendo-se pressupor que por mais contém um maior índice populacional na região Sudeste, há maior infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto, de acordo com a Tabela 1, com o índice da população atendida. Isso é importante para a análise, que por mais a população do Norte ser menor é menos atendida, o que concorda com os dados do SNIS (2021).

Pela Tabela 3 observa-se que houve um aumento do IDH Geral juntamente com suas dimensões de 2000 a 2010. Isso indica que ocorreu uma melhoria na educação, renda e saúde da população dessas capitais. Podendo-se concluir uma melhoria da qualidade de vida dessas pessoas, isso é importante para o desenvolvimento da população. O que assemelha com os dados da Tabela 1, na qual houve um aumento da população atendida com esgotamento sanitário.

Tabela 2 – População total das capitais da região Norte e Sudeste nos anos de 2000, 2010 e 2021.

Regiões	Capitais das regiões	População total [habitantes]		
		2000	2010	2021
Região Norte	Belém – PA	1.280.614	1.393.399	1.506.420
	Boa Vista – RR	200.568	284.313	436.591
	Macapá – AP	283.308	398.204	522.357
	Manaus – AM	--	1.802.014	2.255.903
	Palmas – TO	137.355	228.332	313.349
	Porto Velho – RO	334.661	428.527	548.952
	Rio Branco – AC	253.059	336.038	419.452
Região Sudeste	Belo Horizonte – MG	2.238.526	2.375.151	2.530.701
	Rio de Janeiro – RJ	5.857.904	6.320.446	6.775.561
	São Paulo – SP	10.434.252	11.253.503	12.396.372
	Vitória – ES	292.304	327.801	369.534

Fonte: SNIS (2021).

Tabela 3 – Índice de Desenvolvimento Humano de renda, educação, longevidade e geral das capitais das regiões Norte e Sudeste nos anos de 2000 e 2010.

Regiões	Capitais	IDH de Renda		IDH de Educação		IDH de Longevidade		IDH Geral	
		2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Região Norte	Belém - PA	0,700	0,751	0,504	0,673	0,758	0,822	0,644	0,746
	Boa Vista - RR	0,692	0,737	0,546	0,708	0,725	0,816	0,649	0,752
	Macapá - AP	0,667	0,723	0,478	0,663	0,754	0,820	0,622	0,733
	Manaus - AM	0,674	0,738	0,443	0,658	0,727	0,826	0,601	0,737
	Palmas - TO	0,722	0,789	0,508	0,749	0,726	0,827	0,654	0,788
	Porto Velho - RO	0,697	0,764	0,469	0,638	0,704	0,819	0,613	0,736
	Rio Branco - AC	0,673	0,729	0,423	0,661	0,724	0,798	0,591	0,727
Região Sudeste	Belo Horizonte - MG	0,792	0,841	0,617	0,737	0,784	0,856	0,726	0,810
	Rio de Janeiro - RJ	0,803	0,840	0,607	0,719	0,754	0,845	0,716	0,799

	São Paulo - SP	0,807	0,843	0,614	0,725	0,796	0,855	0,733	0,805
	Vitória - ES	0,820	0,876	0,700	0,805	0,762	0,855	0,759	0,845

Fonte: Atlas Brasil (2022).

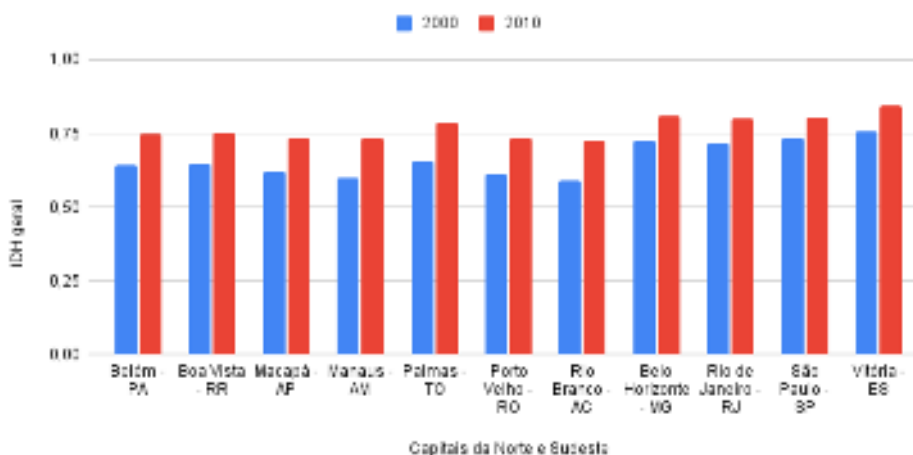
Pela Tabela 4 nota-se que houve um aumento significativo no IDH geral e suas dimensões, sendo mais presente nas capitais da região Norte, na qual apresentou um maior acréscimo. O que assemelha com alguns dados da população atendida com esgotamento sanitário, na qual ocorreu um aumento na maioria das capitais, com exceção de Macapá, Porto Velho e Rio de Janeiro. Isso sugere que com a ampliação da população atendida há uma melhoria dos IHDs, sendo importante para a amplificação da qualidade de vida das pessoas. O que pode ser analisado na Figura 3, sobre o crescimento do IDH Geral.

Tabela 4 – Aumento do Índice de Desenvolvimento Humano e da população atendida com esgotamento sanitário de 2000 a 2010 das capitais das regiões Norte e Sudeste.

Regiões	Capitais	IDH de Renda	IDH de Educação	IDH de Longevidade	IDH Geral	População atendida com esgotamento sanitário
Região Norte	Belém - PA	0,051	0,169	0,064	0,102	21.875
	Boa Vista - RR	0,045	0,162	0,091	0,103	22.015
	Macapá - AP	0,056	0,185	0,066	0,111	-1.335
	Manaus - AM	0,064	0,215	0,099	0,136	--
	Palmas - TO	0,067	0,241	0,101	0,134	--
	Porto Velho - RO	0,067	0,169	0,115	0,123	-484
	Rio Branco - AC	0,056	0,238	0,074	0,136	14.484
Região Sudeste	Belo Horizonte -MG	0,049	0,120	0,072	0,084	248.796
	Rio de Janeiro - RJ	0,037	0,112	0,091	0,083	-905.519
	São Paulo - SP	0,036	0,111	0,059	0,072	1.907.867
	Vitória - ES	0,056	0,105	0,093	0,086	67.373

Fonte: Autores, 2023.

Figura 3 – Índice de Desenvolvimento Humano das capitais das regiões Norte e Sudeste nos anos de 2000 e 2010. Fonte: Atlas Brasil (2010).



Pela Tabela 5 observa-se que em média o IDH geral e suas dimensões são maiores na região Sudeste. Isso não indica que nessa região houve um maior aumento em média de 2000 a 2010, já que na região Norte apresentou acréscimo superior. Podendo-se esclarecer que o Sudeste do Brasil continua

com os IDHs mais eficientes, pois a outra região não conseguiu atingir a mesma proporção o suficiente para ultrapassar a região Sudeste.

Tabela 5 – A média do Índice de Desenvolvimento Humano de renda, educação, longevidade e geral das capitais das regiões Norte e Sudeste nos anos de 2000 e 2010 com seus respectivos aumentos.

Regiões	IDH de Renda			IDH de Educação			IDH de Longevidade			IDH Geral		
	2000	2010	Au- men- to	2000	2010	Au- men- to	2000	2010	Au- men- to	2000	2010	Au- men- to
Região Norte	0,689	0,747	0,058	0,482	0,679	0,197	0,731	0,818	0,087	0,625	0,746	0,121
Região Sudeste	0,805	0,850	0,045	0,634	0,746	0,112	0,774	0,853	0,079	0,733	0,815	0,082

Fonte: Autores, 2023.

Discussão

De acordo com os resultados são evidentes que as capitais na qual apresentam uma maior população atendida com esgotamento sanitário, apresentaram, por consequência, um IDH mais elevado; e os que têm precários números sobre isso, apresentaram, também por consequência, um IDH baixo; ou seja, os níveis de esgotamento sanitário são proporcionais ao IDH, deixando evidente o que afirma Silva e Esperidão (2017) e Branchi e Penteado (2021).

É fundamental ressaltar a importância de investimentos nessa área, afinal, um bom atendimento de esgotamento sanitário reflete não apenas em maiores níveis de saúde pública, mas também em um maior desenvolvimento econômico e educacional, o que confirma o aumento das dimensões do IDH. Com isso, tem em vista, que essas capitais que investem em esgotamento sanitário estão, na realidade, investindo também em seu próprio desenvolvimento, na qual confere o crescimento da população atendida assim como o aumento do IDH geral e suas dimensões.

A partir desses dados, pode-se analisar que houve uma universalização de saneamento, tais como os resultados de um aumento significativo da população atendida com esgotamento sanitário nos anos de 2000 a 2021. Dessa forma, implicou no aumento na qualidade de vida da população a partir dos dados do IDH.

Conclusão

Fundamentado nas análises e discussões feitas anteriormente, é possível concluir que o atendimento de esgotamento sanitário é uma das influências que fazem o Índice de Desenvolvimento Humano aumentar ou diminuir. Visto que interferiu nas três áreas do IDH, longevidade, renda e educação. Destaca-se que a região Sudeste apresenta maior atendimento ao esgotamento sanitário, como também apresentou os maiores IDHs, tanto no geral como em suas dimensões.

Conclui-se que a pesquisa foi capaz de trazer resultados que comprovam a relação do atendimento ao esgotamento sanitário com o IDH e as suas dimensões, já que os indivíduos tendo contato direto ou indireto com o esgoto, acontece uma alteração na qualidade de vida das pessoas, o que leva a mudança no desenvolvimento de todas as dimensões, longevidade, renda e educação.

Porém, deve-se ressaltar que o Índice de Desenvolvimento Humano não é influenciado apenas pelo esgotamento sanitário, e sim tudo que influencia na expectativa de vida, acesso ao conhecimento e o PIB per capita, representados respectivamente, longevidade, educação e renda. Mas o atendimento da população com o esgotamento sanitário, como atende esses aspectos, então encaixa também como influência. Por fim, conclui-se que devido ao atendimento com esgotamento sanitário influencia sim na qualidade de vida da população, assim, no IDH e suas dimensões.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, a Deus, que nos permitiu ultrapassar os obstáculos e alcançar os nossos objetivos. Ao nosso orientador Benvindo Sirtoli Gardiman Júnior, por ter se dedicado em nossa pesquisa, através das correções, ensinamentos, ajudas e principalmente paciência, na qual permitiu estarmos nesse momento apresentando nosso melhor desempenho. As nossas professoras Marisleide Garcia de Souza e Eunice Porto Câmara, da matéria Práticas Ambientais Supervisionadas, que nos proporcionou um estudo de qualidade para a formação do nosso trabalho. Aos nossos pais e irmãos, que nos deram todo apoio, incentivo, que sempre estiveram aos nossos lados nos momentos mais difíceis.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Ranking da Universalização do Saneamento**. 2020. Disponível em: <http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-noticias/ler/10480/ranking-da-universalizacao-do-saneamento>. Acesso em: 02 nov. 2023.

ATLAS BRASIL. **Ranking IDHM**. 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>. Acesso em: 02 nov. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Subchefia para assuntos jurídicos**. Brasil.

BRANCHI, Bruna Angela; PENTEADO, Talita Bozon. **O acesso à água e saneamento na promoção do desenvolvimento humano**. v. 14, n. 35, ISSN, 2021.

CRISPIM, Diego; et al. **Espacialização da cobertura do serviço de saneamento básico e do índice de desenvolvimento humano dos municípios do Marajó, Pará**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. V.11, n.4, p. 112-122, 2016.

DIAZ, Raphael Rodrigo Licheski; NUNES, Larissa dos Reis. **A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil**. Revista de Direito da Faculdade Guanambi, Guanambi, v. 7, n. 02, e. 292, 2020. Acesso em: 21/09/2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. ed. 6, São Paulo: Atlas, 2017.

SILVA, V. Andrade; ESPERIDIÃO, F. **Saneamento básico e seus impactos na mortalidade infantil e no desenvolvimento econômico da região Nordeste**. Scientia Plena. UFS, v.13, n.10, 2017.

NOGUEIRA, Edwirges. **Governo investe menos em esgoto sanitário, diz pesquisador**. Agência Brasil, 2016. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/governo-investem-menos-em-esgotos-sanitarios-diz-pesquisador>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO. **Esgotamento Sanitário**. Brasília: SNIS, 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica**. 2021. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

VASCONCELOS, Roberto; ALBUQUERQUE, Cleber. **Abrangência da coleta e tratamento de esgoto na região Nordeste do Brasil**. Revista de engenharia e tecnologia. UFRPE, v.11, n.2, 2019.

VAZ, Alexssandra Juliane. **A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Sócio-Ambiental**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2017.

ESTUDO DA OCUPAÇÃO DA APP NO RIO PARDO NO TRECHO DO PERÍMETRO URBANO DE IBATIBA - ES POR GEOPROCESSAMENTO

João Marcos Castilho Da Cruz, Pablo Lopes De Almeida e Flavio Costa de Cerqueira.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
pablolopes9903@gmail.com; jm4097221@gmail.com; cerqueiraflavioc@ifes.edu.br.

Resumo

A preservação dos recursos naturais é uma preocupação global devido à exploração histórica e degradação, gerando demanda por estratégias sustentáveis. As Áreas de Preservação Permanente (APP's) são cruciais para a proteção ambiental e enfrentam desafios, tais como invasões que causam prejuízos ao meio ambiente. Neste sentido, este estudo tem como objetivos principais a delimitação, o mapeamento para identificação de intervenções antrópicas das APP's ao longo do Rio Pardo, na sede municipal de Ibatiba (ES), com intuito de promover a conscientização e geração de dados que possam auxiliar na gestão sustentável. Para isso utilizou-se o geoprocessamento, com auxílio do software Qgis para realizar a fotointerpretação da área de estudo. A análise foi realizada em um trecho de 3,71 km do Rio Pardo, identificando nas APP's as áreas preservadas, edificadas, pastagens e cafeicultura, com uma área total de 34,462994 hectares.

Palavras-chave: Área de preservação permanente. APP's, geoprocessamento, mapeamento, SIG.

Introdução

A preservação do meio ambiente é importante para que o homem tenha tempo de descobrir a utilidade das espécies, para a sua própria sobrevivência(DO CARMO *apud*. PORTUGAL 2020). Impulsionado pela histórica exploração e degradação desses recursos desde o início da industrialização. A demanda por medidas ecologicamente sustentáveis tornou-se imperativa, levando à busca de estratégias que garantam a conservação e o desenvolvimento responsável desses ativos naturais.

Em âmbito global, marcos cruciais, como a Conferência de Estocolmo, a Eco 92 e a Rio+20, junto a outras convenções, enfatizaram a importância do desenvolvimento sustentável. Isso é reforçado pelo valor do debate global, que demonstra a inconsistência lógica inerente entre a sociedade industrial e as leis do equilíbrio material e energético face ao crescimento populacional(VIOLA 1992). No contexto nacional brasileiro, as Áreas de Preservação Permanente (APP's), regulamentadas pelo Novo Código Florestal estabelecido na Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, emergem como pilares legais para a proteção de áreas ecologicamente vitais à sociedade.

A preservação das APP's desempenha um papel fundamental na garantia do bem-estar humano. Essas áreas exercem um papel crucial na manutenção da qualidade da água, protegendo as fontes de abastecimento de água para consumo humano e reduzindo o risco de enchentes. Além disso, as APP's contribuem para a promoção da saúde das comunidades locais, criando ambientes naturais que favorecem a qualidade de vida. Por sua importância ecológica e fornecimento de bens e serviços ambientais ao homem, as APPs são reconhecidas por suas funções técnicas como áreas que devem ser preservadas (BORGES 2011).

As áreas de preservação permanente têm um papel fundamental e essencial, principalmente quando se fala na manutenção da qualidade da água também na proteção das fontes de água potável, a despreocupação com essas áreas podem acarretar grandes problemas e impactos ambientais. Portanto, a conservação dessas áreas, não é apenas para cumprimento de leis e regulamentos ambientais, e sim um ato de responsabilidade para gerações futuras, assim garantindo a sustentabilidade de recursos naturais (EUGENIO, 2017).

A ocupação irregular das Áreas de Preservação Permanente (APP's) apresenta uma problemática significativa, com impactos que variam de acordo com o tipo de APP ocupada, seja por ações urbanas ou outras intervenções. Essa ocupação desordenada pode resultar em assoreamento de corpos d'água, comprometimento do ecossistema aquático, além de problemas mais graves, como a disposição inadequada de resíduos sólidos e o despejo de esgoto sem tratamento, afetando a fauna e a qualidade da

água. O desafio crucial reside na necessidade de identificar e mapear as Áreas de Preservação Permanentes afetadas por invasões (CASTRO 2019). A carência de conhecimento detalhado sobre a extensão dessas invasões e suas implicações prejudica o delineamento de estratégias eficazes de manejo e conservação.

Nesse sentido, surge a necessidade de monitorar as APP's para garantir a produção de água nessas áreas sensíveis, pois as APP's devem estar de acordo com a legislação ambiental brasileira, sendo que estas áreas são sinônimas de zona ripária (SANTOS, 2014). Zonas ripárias são áreas de saturação hídrica, permanente ou temporária, cuja principal função é a proteção dos recursos hídricos de uma microbacia (ATTANASIO, 2012).

Em particular, APP's localizadas nas zonas ripárias desempenham um papel vital na estabilização dessas margens, controlando a erosão do solo e preservando a qualidade da água. Estas áreas também previnem o escoamento direto de sedimentos, nutrientes e produtos químicos provenientes de áreas mais elevadas do terreno para o ambiente aquático, protegendo assim a qualidade da água e mantendo a funcionalidade de reservatórios, instalações hidroelétricas e sistemas de irrigação (EUGENIO *et al.*, 2010).

Ademais, o crescimento urbano tem impactado corpos hídricos urbanos com intervenções como retificação e canalização, muitas vezes negligenciando a conservação ambiental. A ocupação ilegal nas margens, por aqueles sem acesso ao mercado imobiliário formal, representa uma ameaça às APPs pela falta de saneamento contribui para a contaminação direta dessas águas por esgoto doméstico. (REZENDE 2016). Isso destaca a importância de se estudar as APPs urbanas.

Dentro deste contexto, este trabalho tem como objetivo central realizar o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente no trecho do Rio Pardo que cruza o perímetro urbano da sede do município de Ibatiba, ES. Especificamente, objetivou-se identificar e delimitar as APP's adjacentes ao rio, de forma a identificar o uso e ocupação do neste trecho, com intuito de contribuir com a conscientização sobre a importância dessas áreas, bem como fornecer informações que auxiliem na promoção da sua preservação e gestão responsável.

Materiais e Métodos

Este estudo é classificado como Pesquisa Exploratória, conforme definido por Gil (2002). Essa abordagem é apropriada para obter uma compreensão inicial do problema em foco, que é a ocupação irregular de Áreas de Preservação Permanente (APPs). A pesquisa exploratória nos permite analisar o contexto e obter informações para orientar futuras investigações.

Já classificado de acordo com os métodos utilizados, Gil (2002) afirma que um dos objetivos de um estudo de caso é descrever a situação no contexto em que determinado estudo é realizado, o que é muito comparável à análise de caso.

A área de estudo abrange o trecho que atravessa o perímetro urbano da cidade de Ibatiba. A seleção desse trecho se justifica devido à tendência natural de ocupação das APP's em áreas urbanas, além de existirem poucos dados públicos relativos à situação atual da área do estudo, tornando-se assim uma informação relevante para preservação e fiscalização destas áreas.

A incorporação da tecnologia é uma prática essencial em diversas áreas de conhecimento e se torna indispensável na pesquisa das APP's. As técnicas de geoprocessamento têm emergido como uma alternativa eficaz e confiável para automatizar procedimentos técnicos e operacionais no contexto do monitoramento ambiental, oferecendo um valioso suporte ao setor público (MESQUITA, 2012). Para conduzir a análise da ocupação das APP's neste estudo, foi adotado o software livre de Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Qgis.

No Qgis, usando a extensão Quick Map Service, foram adicionadas imagens do Google Satélite, em seguida foi feita a camada vetorial do Rio Pardo manualmente, adicionando uma linha que acompanhou o Rio através de foto identificação, como segue na Figura 1. Posteriormente, foi criada uma camada tipo polígono com raio de 30 metros a partir da linha do rio, para indicar a área de APP, que utiliza a ferramenta Buffer.

Após esse processo, foi criada uma nova camada para a foto de identificação dos usos do solo na área de APP classificadas em: Mata ciliar; Pastagem; Área Urbana ocupada. Para isso foi usado a ferramenta adicionar polígono, onde era selecionado um id escolhido para cada um dos 4 usos do solo.

Feito isso usando a ferramenta calculadora na tabela de atributos do Qgis foi calculada a extensão do trecho estudado, a área total de APP, a área que respectiva as variações citadas, assim como o percentual da área de cada uma delas.

Figura 1 - Mapa Modelo do trecho do rio Pardo



Fonte: Google Satellite Online (2023).

Resultados e Discussões

Em resumo, esse estudo oferece uma análise minuciosa da ocupação das áreas de preservação permanente (APP) ao longo do Rio Pardo no trecho que corta a cidade de Ibatiba, no estado do Espírito Santo. Ele descreve os diversos usos do solo encontrados na APP do trecho selecionado, fornecendo medidas precisas para compreender a situação. O trecho escolhido abrange 3,71 quilômetros de extensão do rio, com uma área total de APP de 344.629,94 metros quadrados. A Figura 2 no estudo apresenta de forma visual a delimitação da APP do Rio Pardo, juntamente com os usos do solo já identificados.

Figura 2 - Mapa da APP caracterizada quanto ao uso do solo do rio Pardo



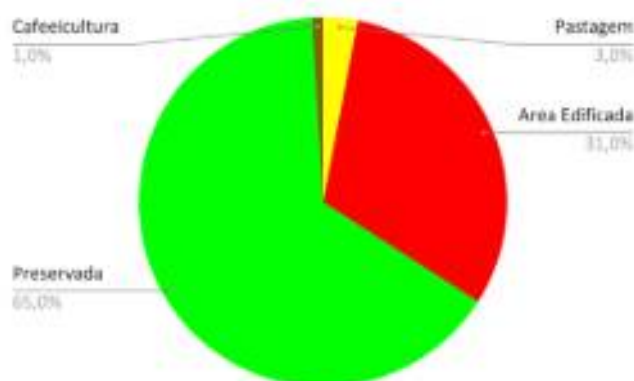
Fonte: Autores (2023)

Com auxílio do software QGIS, os dados quantitativos foram tabulados referentes às áreas dos quatro tipos de uso e ocupação do solo. Com base nessas informações tabuladas, calculou-se a proporção de ocupação de cada tipo de uso do solo na Área de Preservação Permanente (APP), conforme apresentado no Quadro 1 e Gráfico 1.

Quadro 1: Tabela de extensão de área de uso do solo.

Uso do solo	Área(hectare)
Pastagem	1,05 ha
Área Edificada	10,69 ha
Mata ciliar	22,39 ha
Cafeicultura	3,30 ha

Gráfico 1: Percentual Uso do solo da APP



Fonte: Autores (2023)

O estudo revela que a ocupação das Áreas de Preservação Permanente em Ibatiba-ES concentra-se predominantemente no centro da cidade, representando uma área total de 106,898.08 metros quadrados, o que corresponde a 31% da área total da APP. Esse número é preocupante, pois indica uma considerável ocupação irregular das APP's. Além disso, foi identificado a presença de cafeicultura em dois pequenos segmentos da APP do Rio Pardo no trecho analisado, situados próximo às encostas, como evidenciado na Figura 4, que representa 1% da área total. Por fim, áreas destinadas a pastagens são observadas em ambas as saídas do rio que atravessa a zona urbana, com uma delas retratada na Figura 5, representando 3% da área estudada. Por fim, a Área de mata ciliar preservada representa 65% da área total da APP, sendo predominante nas áreas em que o rio se afasta do centro da cidade e da BR 202. Entretanto, por limitação da visão aérea da região, nem toda área considerada preservada é uma mata ciliar densa, por tanto insatisfatórias. Esses dados ressaltam a importância da conscientização e da gestão eficaz das APP's para preservar o equilíbrio ambiental da região.

Figura 3 - Recorte do Mapa da APP do rio Pardo focado nas áreas edificadas.



Fonte: Autores (2023)

Figura 4 - Recorte do Mapa da APP do rio Pardo focado nos trechos de cafeicultura.



Figura 5 - Recorte do Mapa da APP do rio Pardo focado na pastagem a saída do trecho urbano.



Fonte: Autores (2023)

As contribuições deste trabalho para a literatura servem como um ponto de partida para possibilitar a conscientização e, por consequente, a elaboração de projetos sustentáveis que evitem a ocupação de APPs. Conscientização Ambiental pois com o estudo e o mapeamento das APPs podem aumentar a consciência pública sobre a importância da conservação ambiental e também da legislação que protege essas áreas. Os dados obtidos a partir do mapeamento das APPs podem ser usados em outras pesquisas científicas para, por exemplo, entender melhor os ecossistemas locais e contribuir para o

conhecimento científico, além de demonstrar a possibilidade de usar ferramentas de SIG para a fiscalização de APPs. No entanto, é importante reconhecer as limitações deste estudo, a imprecisão e disponibilidade de dados atualizados como exemplo, mapas ou até mesmo imagens de satélite podem vir a ser uma grande limitação, principalmente quando se fala de áreas rurais ou áreas menos desenvolvidas, onde as informações geoespaciais podem não estar prontamente disponíveis, que podem afetar a generalização de novas descobertas. Para futuras pesquisas, é recomendável investigar um estudo sobre a ocupação das áreas de preservação permanente do rio Pardo em Ibatiba-ES pode abrir portas para diversas áreas de pesquisa futuras entre elas comparar os resultados do estudo de Ibatiba com estudos semelhantes em outras regiões para identificar tendências e melhores práticas na gestão de APPs, continuar monitorando as mudanças nas áreas de preservação permanente ao longo do tempo é fundamental. Isso pode incluir a análise de dados geoespaciais e de satélite para identificar tendências de desmatamento, erosão ou expansão urbana, estudar e implementar estratégias de restauração e recuperação de áreas degradadas dentro das APPs. Isso pode incluir o plantio de árvores nativas, controle de erosão e restauração de ecossistemas.

Conclusões e Perspectivas

A preservação da APP de apenas 65% de sua área é uma estatística alarmante por si só, sem considerar que este trabalho, por não se propor a visitas em campo, considerou áreas insatisfatórias como preservadas. Em última análise, este trabalho demonstrou a importância de estudar a ocupação em áreas de preservação permanente e forneceu uma base sólida para avançar o conhecimento nesta área. Como passos para futuras pesquisas, sugere-se o aprofundamento sobre o entendimento sobre ocupação e intensidade dessa ocupação em áreas de preservação permanente nos demais trechos do Rio.

Agradecimentos

A Flavio Costa de Cerqueira por sua paciência e instruções como orientador. Aos servidores Eunice Porto Câmara e Marisleide Garcia de Souza pela disponibilidade e apoio. E ao ex-discente João Pedro Egídio de Oliveira por fazer parte do trabalho nos momentos iniciais do projeto.

Referências

ATTANASIO, Cláudia Mira et al. **A importância das áreas primárias para a sustentabilidade hidrológica do uso da terra em microbacias hidrográficas**. Bragantina, v. 71, p. 493-501, 2012.

BORGES, Luís Antônio Coimbra et al. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, v. 41, p. 1202-1210, 2011.

CASTRO, César Nunes de; PEREIRA, Caroline Nascimento. **Revitalização da bacia hidrográfica do rio São Francisco: histórico, diagnóstico e desafios**. p.19-39, 2019.

DO CARMO LINHARES, Jéssica Aparecida; RANGEL, Tauã Lima Verdan. O TRATAMENTO JURÍDICO DO ANIMAL SENCIENTE FRENTE A EXPERIMENTAÇÃO CIENTÍFICA. **Acta Scientia Academicus: Revista Interdisciplinar de Trabalhos de Conclusão de Curso (ISSN: 2764-5983)**, v.5, n. 02, 2020.

EUGENIO, F. C. et al. **Confronto do uso e cobertura da terra em áreas de preservação permanente da Bacia Hidrográfica do Rio Alegre no Município de Alegre, Espírito Santo**. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, p. 110-126, 2010.

EUGENIO, Fernando Coelho et al. **Mapeamento das áreas de preservação permanente do estado do Espírito Santo**, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 897-906, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa**, v.4, n. 1, p. 44-45, 2002.

MESQUITA, Eveline Andrade; DA CRUZ, Maria Lucia Brito. **GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO MAPEAMENTO DAS FORMAS DE USO DA TERRA NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DA LAGOA DO URUAÚ-BEBERIBE/CE**. Revista Geonorte, v. 3, n. 5, p.1509–1518-1509–1518, 2012.

SANTOS, Juliano Boeck et al. **Avaliação da adequação da ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente (APPs)**. Irriga, v. 19, n. 2, p. 333-344, 2014.

SOARES, Vicente Paulo et al. **Mapeamento das áreas de preservação permanente e dos fragmentos florestais naturais como subsídio à averbação de reserva legal em imóveis rurais**. Cerne, v. 17, p. 555-561, 2011.

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE REÚSO DA ÁGUA PROVENIENTE DO RESFRIAMENTO DO DESTILADOR TIPO PILSEN PRESENTE NO IFES – CAMPUS IBATIBA

Paloma Vitoria Carvalho Campos e Romário Alves Carvalho.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

campospaloma212@gmail.com; romarioalvescarvalho@gmail.com.

Resumo

À medida que a população cresce e as indústrias produtivas se expandem, a demanda pelo uso da água aumenta. Este cenário, associado à degradação dos recursos hídricos, tem potencializado a escalada da escassez em muitas áreas em termos mundiais. Para minimizar esta tendência, é de suma importância, impulsionar programas destinados a promoção, a conservação e o uso responsável dos recursos hídricos. Visando minimizar os impactos da escassez de água, é essencial considerar a reutilização da água, incluindo efluentes industriais e laboratoriais. Os laboratórios, em particular, podem desempenhar um papel vital neste esforço. A reutilização de efluentes laboratoriais, sem necessidade de tratamento extensivo, pode revelar-se vantajosa, levando em consideração o elevado consumo de água potável no processo de destilação. O Instituto Federal do Espírito Santo - IFES *campus* Ibatiba pode, potencialmente, conservar água através da implementação prática do reaproveitamento de efluentes provenientes de destilação laboratorial por meio do armazenamento para usos em suas dependências. Os resultados propiciam a instalação de um sistema de reuso para diminuir os gastos provenientes do processo de destilação.

Palavras-chave: Destilador. Pilsen. Reúso. Temperatura. Viabilidade.

Introdução

A proteção dos recursos hídricos é amplamente reconhecida como uma das questões mais críticas da humanidade e uma séria ameaça ao estado das águas, conforme previsto nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas e na Diretiva Quadro D'Água (DQA) da União Europeia (FERNANDES, 2014; GARNIER et al., 2023; SIDHOUM et al., 2023). A baixa segurança hídrica tem um impacto negativo nos ODS relacionados com a segurança alimentar, a escassez de água, as alterações climáticas, a perda de biodiversidade, os riscos para a saúde e a qualidade da água (WANG et al., 2023; ZHANG et al., 2023).

Em resposta a essas preocupações, várias indústrias estão atualmente avaliando oportunidades de reutilização de água e fazendo investimentos substanciais em tecnologias de reutilização e infraestrutura de regeneração (PULLURU; AKKERMAN, 2023). A qualidade da água regenerada é influenciada por diversos parâmetros técnicos e operacionais, frequentemente desafiando o controle efetivo (MÜLLER et al., 2023).

Consequentemente, a reutilização de água permanece uma questão delicada, suscitando apreensões relacionadas à contaminação de produtos, segurança microbiológica e higiene (MALAGUTI et al., 2023).

Nesse contexto, pesquisas em escala de bancada também estão explorando a reutilização da água em seus respectivos ambientes, seja por meio da coleta de água da chuva, adoção de telhados verdes ou implementação de sistemas de armazenamento de água em tanques e pias (COSENZA; GULHAN; MANNINA, 2023).

Em algumas instituições de ensino, a água desempenha um papel crucial em ensaios e experimentos de química, onde um volume considerável de água destilada é necessário para a preparação

de soluções, lavagem de vidrarias e outras finalidades (KREMER; BORGES; ALVES, 2022). Entretanto, no processo de destilação, há um considerável desperdício, uma vez que um grande volume de água é utilizado no procedimento, sendo que apenas uma fração se transforma em água destilada (DE ARAÚJO; VASCONCELOS, 2019). Conforme destacado por Marsaro e Guimarães (2007), a produção de apenas 1 litro de água destilada requer o uso de 21 litros de água potável.

Com o objetivo de reduzir o desperdício de água durante o processo de produção de água destilada, o estudo atual propõe o desenvolvimento de um sistema de reutilização para o efluente gerado pelo destilador tipo Pilsen no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), campus Ibatiba. Este projeto engloba a caracterização do efluente, a quantificação, a seleção do método de reuso, a escolha de materiais, bem como o planejamento de engenharia e sua execução.

Material e Métodos

O experimento foi concebido com base no destilador modelo Pilsen situado na sala de preparação dos técnicos, alocado no Bloco B do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), *campus* Ibatiba onde é produzida a água destilada utilizada nos 8 laboratórios presentes na instituição.

Figura 1 - Área de execução do projeto



Fonte: Autores, 2022.

Em primeiro momento, foi avaliado por meio de cálculos da vazão de saída, a quantidade de água potável necessária para a fabricação de certo volume de água destilada. O cálculo abaixo foi utilizado para fins de obter os dados necessários para o estudo da vazão diária.

$$Q = \Delta V / \Delta t \quad (\text{Equação 1})$$

Legenda: Q= Vazão; ΔV = variação do volume; ΔT = variação do tempo.

O volume médio de efluente produzido foi obtido pelo monitoramento do funcionamento do equipamento durante um semestre. Utilizando como base as informações obtidas através da observação de horas de atividade do destilador e a realização do cálculo, foi possível encontrar a vazão semanal e mensal de saída de efluentes provenientes do destilador tipo pilsen.

No laboratório de Pesquisa do Ifes *Campus* Ibatiba foram realizadas as análises de pH, temperatura, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido por meio do multiparâmetro Hanna HI98194. As análises de turbidez e cor foram realizadas pelo equipamento turbidímetro Digimed DM-TU-EB e medidor de cor AKSO AK530, respectivamente. Utilizando o Fotômetro de bancada Hanna HI 83099 determinou-se a dureza e o teor de Ferro. A alcalinidade foi quantificada por titulação. Todas as avaliações foram realizadas em menos de 24h após a coleta das amostras. Todas as análises utilizaram métodos descritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

As análises microbiológicas foram realizadas pelo laboratório Água Limpa também utilizando os métodos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

A figura 2 indica os principais componentes do destilador tipo Pilsen, o mesmo conta com o um tubo de destilação, caixa de controle e caldeira construída em aço inoxidável 304.

Figura 2. Partes do destilador tipo Pilsen

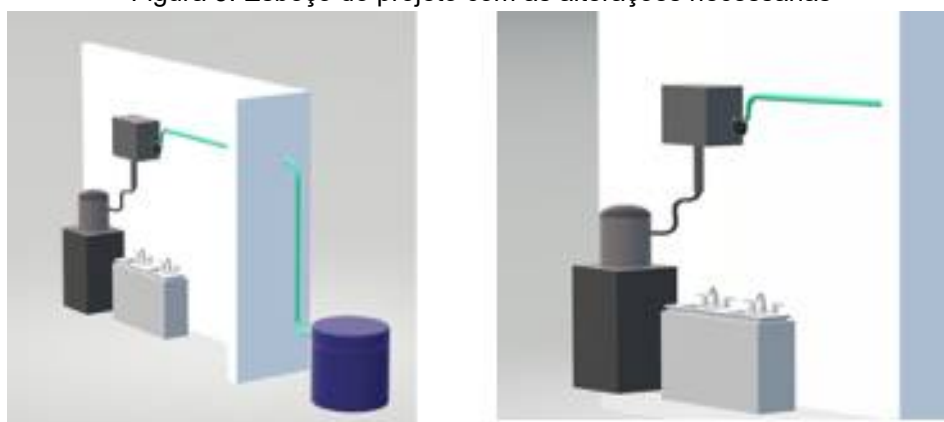


Fonte: SPLabor, 2023.

Resultados

A Figura 3 retrata as alterações estruturais a serem realizadas na área de execução do projeto, a mesma traz em si, a instalação de uma bomba de gravidade ligada a de um cano de 6 metros de extensão, conectado por um joelho a um cano com 2,5 metros de altura e 25 mm de diâmetro, que por fim dá acesso a uma caixa d'água de 5000 L na parte externa do prédio.

Figura 3. Esboço do projeto com as alterações necessárias



Fonte: Autores, 2023.

A tabela a seguir apresenta os dados de vazão do efluente produzido pelo destilador (L min^{-1}), realizado através de uma abordagem de triplicata no mês de março de 2023. Com a entrada de água à temperatura ambiente no sistema, a vazão de efluente foi de $3,14 \text{ L min}^{-1}$ para cada $0,08 \text{ L min}^{-1}$ de água destilada gerada. Isso implica que, para produzir 1 litro de água destilada, são gerados 39,25 litros de água descartada diretamente no sistema de saneamento. Além disso, é observada uma variação de 3°C na diferença de temperatura entre o efluente e a água destilada.

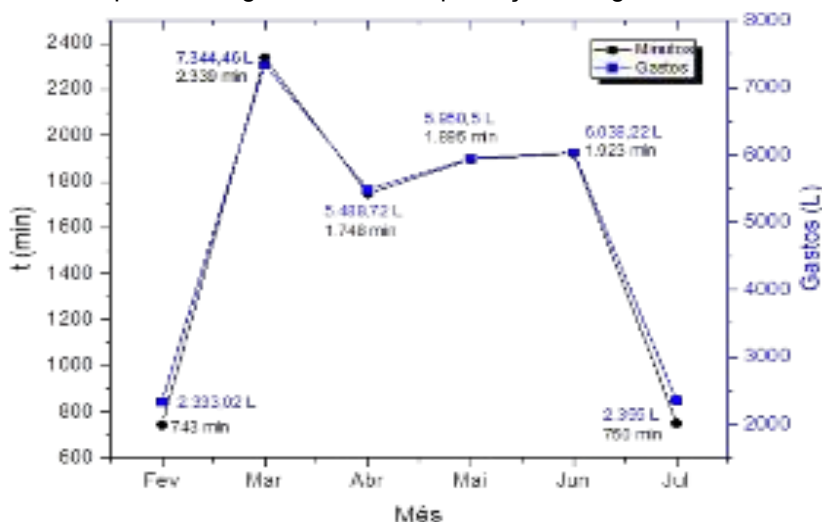
Tabela 1. Dados de vazão do destilador

Dados do efluente				
Vazão H ₂ O - Resfriamento	T água entrada	Vazão da água destilada	T efluente	T água destilada
3,14 L/min	24,5°C	0,08 L/min	41°C	44°C

Fonte: Autores, 2023.

No Gráfico 1, é possível observar os dados quanto à perda de água de resfriamento durante um semestre de uso do destilador. No eixo Y são apresentados o tempo em minutos e os gastos em Litros, ambos se ligam diretamente a variável X que apresenta os meses de monitoramento.

Gráfico 1. Cálculo de perda de água residuária e produção de água destilada em um semestre.



Fonte: Autores, 2023.

Observa-se por meio da Tabela 2, que os parâmetros da água de entrada, proveniente do sistema de abastecimento público do município, bem como os resultados da análise dos parâmetros da água de resfriamento, liberada após o processo de destilação.

A Tabela 3 traz dados referentes à análise de dureza e ferro total.

A análise de alcalinidade foi realizada a partir dos corantes de fenolftaleína e metilorange. Quanto ao uso de fenolftaleína, não houve alcalinidade na água para testes, $\text{PH} < 8,3$. Em relação ao metilorange, houve alcalinidade durante a análise, $\text{PH} > 4,4$. O volume de ácido sulfúrico gasto durante as análises foi de 2,5 mL.

A tabela 4 traz dados referentes a análise de sólidos totais realizada para fins de comprovação de inexistência de partículas na água proveniente do processo de destilação realizado no campus.

Tabela 2. Amostras de água coletadas

Parâmetros analisados						
Antes do processo de destilação - Água potável						
Coleta	Temperatura	Cor	Turbidez	pH	OD	Condutividade
1° Coleta	25°C	0 UH	0,28 NTU	7,04	87% 6,31 ppm	63 µS/cm
2° Coleta	26°C	0 UH	0,36 NTU	6,82	90% 6,39 ppm	65 µS/cm
3° Coleta	25°C	0 UH	0,37 NTU	6,89	89% 6,55 ppm	63 µS/cm
Valor Médio	25°C	0 UH	0,34 NTU	6,91	89% 6,42 ppm	63 µS/cm
Após o processo de destilação - Água residuária (Resfriamento)						
1° Coleta	38°C	0 UH	0,29 NTU	7,41	88% 6,11 ppm	59 µS/cm
2° Coleta	37,5°C	0 UH	0,35 NTU	7,07	89% 6,17 ppm	64 µS/cm
3° Coleta	36,5°C	0 UH	0,35 NTU	7,28	87% 6,15 ppm	65 µS/cm
Valor médio	37°C	0 UH	0,33 NTU	7,25	88% 6,14 ppm	63 µS/cm

Fonte: Autores, 2023.

Tabela 3. Análises dos parâmetros de dureza, ferro e alcalinidade total.

Parâmetros analisados			
Coleta	dureza de Mg ⁺	dureza de Ca ²⁺	análise de Fe
1° Coleta	0,25 mg/L	0,40 mg/L	0,09 mg/L
2° Coleta	0,35 mg/L	0,26 mg/L	0,05 mg/L
3° Coleta	0,28 mg/L	0,46 mg/L	0,09 mg/L
Valor médio	0,29 mg/L	0,37 mg/L	0,07 mg/L

Fonte: Autores, 2023.

Tabela 4. Análise de sólidos totais

Análise de sólidos totais		
P0 - Amostra	N° cadinho	massa em g
1	3	74,70 g
2	4	75,72 g
3	13	89,83 g
4	25	73,72 g
P1 - Amostra	P1 - Amostra	P1 - Amostra
1	3	74,68 g
2	4	75,71 g
3	13	89,81 g
4	25	73,70 g

Fonte: Autores, 2023.

Os dados provenientes da análise de sólidos totais evidenciam a inexistência de partículas sólidas em geral na amostra analisada, uma vez que, após o processo, o peso dos cadinhos usados para o teste diminui após o processo de banho maria e posterior secagem em estufa com temperatura entre 103-105°C.

A Figura 4 apresenta os resultados do laboratório ao qual foi designada a realização das análises biológicas para fim de compreender e enquadrar a água residuária proveniente do sistema de destilação.

Figura 4. Análise biológica da amostra de efluente do destilador tipo pilsen

PARÂMETROS	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADE	LIMITE DE DETECÇÃO	VMP
Turbidez	Standard Methods 2130 B	0,10	NTU	0,10	5,0 NTU
Condutividade	Standard Methods 2510-B	51,00	µS/cm	1,00	-
Cor Aparente	Standard Methods 2120 C	<0,20	Hazen	0,20	25,0 Hazen
pH	Standard Methods 4500 HI- B	7,13 ± 25 °C	-	0,10	6 - 9,5
Coli-Totais	Standard Methods 9222 B	<1	UFC/100ml	1 UFC	<1 UFC/100ml
Coli-Termotolerantes (fecal)	Standard Methods 9222 D	<1	UFC/100ml	1 UFC	<1 UFC/100ml
Bact. Heterotróficas	Standard Methods 9215 B	15	UFC/ml	1 UFC	500UFC/ml

Fonte: Laboratório Água Limpa, 2023.

A Tabela 5 traz uma estimativa dos valores a serem gastos com itens para a instalação da rede de armazenamento de efluente no *campus*, os materiais a serem utilizados foram escolhidos pensando em priorizar a economia de gastos e bom funcionamento do sistema, visando encontrar um melhor custo-benefício para que se torne uma opção viável a ser utilizada também em outros campi, o valor total do projeto sairia em torno de R\$2.697,99 durante o mês de Outubro de 2023, podendo sofrer alterações com o passar dos meses.

Tabela 5. Itens para a instalação do sistema de armazenamento

ITEM	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
Tubos Soldável 25mm Barra 6m Amanco	DOIS	R\$49,80

Caixa D'água De Polietileno Tanque Baixa 5000l Fortlev	UM	R\$1928,19
Joelho Soldável 90° 25mm Amanco	TRÊS	R\$1,89
Torneira De Plástico Para Jardim Preta Amanco	UM	R\$7,00
Bomba Centrífuga Schneider Bcr-2010 1 Cv Monofásica 220v	UM	R\$704,41
Adesivo Plástico Para Pvc Bisnaga 75g Amanco	UM	R\$6,70
VALOR TOTAL	R\$2.697,99	

Fonte: ABC da Construção & Comercial Lanel, 2023.

Após a realização da devida pesquisa por parte do site da Companhia Espírito-santense de Saneamento (Cesan), foi encontrado que, o valor mensal da conta de água do IFES, como instituição pública, sendo descartado do cálculo qualquer gasto com efluentes fora o gerado pelo destilador tipo pilsen, gira em torno de R\$24,21/mês sem a tarifa de consumação a ser considerada na soma total ao acrescentar os gastos de água em m³ em outras atividades no *campus*. O consumo de água conta com uma taxa de R\$/m³ igual a R\$4,62 por m³ se a consumação for de até 10m³ ao todo no mês.

Discussão

Os dados de vazão presentes na tabela 1 e gráfico 1, trazem como resultado o cenário preocupante quanto ao alto nível de descarte de recursos hídricos a serem reutilizados para fins potáveis e de manutenção do campus, cerca de 29.509,72 litros de água são descartados por semestre durante o processo de destilação

As caracterizações físico-química e biológica realizadas a fim de serem discutidas no presente trabalho, trazem nas tabelas 2,3 juntamente com a figura 3, dados que corroboram com os padrões de potabilidade apresentados na Portaria GM/MS N° 888, 04 de maio de 2021 do Ministério da Saúde que enquadra turbidez, cor aparente, pH, coliformes-totais, coliformes-termotolerantes e bactérias heterotróficas. A figura 3 disposta pelo Laboratório Água Limpa também apresenta os VMP's (Valor máximo permitido) para cada um dos parâmetros analisados no ato pelo laboratório.

Após a arguição final dos dados dispostos nos resultados, é possível destacar que, o único parâmetro a ser alterado para fim de um uso ideal da água proveniente do processo de destilação é a temperatura, que se encontra acima dos níveis ideais para o consumo humano, sendo o seu valor ideal, por volta de 15°C a 22°C. A pequena alteração no pH não é prejudicial à qualidade da água, portanto, não traz problemas ou impossibilidades quanto à reutilização da mesma.

Conclusão

Diante do apresentado no trabalho, é possível chegar à conclusão através das análises laboratoriais e embasamento teórico por meio de estudos com o mesmo foco, que a água proveniente do processo de destilação realizado no laboratório do IFES *Campus* Ibatiba, através do destilador tipo Pilsen, é apta para consumos em geral, como o uso em irrigação, limpeza de área externas e até para consumo humano após o devido resfriamento.

Dado o estudo de viabilidade econômica do presente projeto a ser instalado, é possível observar que, levando em consideração as questões ambientais geradas pelo alto nível de desperdício de recursos hídricos e secas que a humanidade vem enfrentando, a instalação do sistema de armazenamento se torna essencial para que os gastos do campus diminuam e a instituição ande de acordo com o propagado em seus cursos ofertados, visando melhorar sua relação com o meio ambiente por meio da preservação dos recursos hídricos.

Portanto, é de exímia importância, optar por realizar a devida armazenagem e resfriamento para que possa ocorrer a recirculação na rede ou o uso para fins não potáveis, como a limpeza e manutenção da instituição.

Referências

ANA; SNIRH. Base nacional de usos da água. **Boletim SNIRH nº 1**, Julho de 2022.

APHA (2005) Métodos Padrão para Exame de Água e Águas Residuais. 21ª Edição, American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21. ed. Washington: [s.n.].
BRASIL, Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

COSENZA, A.; GULHAN, H.; MANNINA, G. Trading-off greenhouse gas emissions and 741/2020 European Union water reuse legislation: An experimental MBR study. **Bioresource Technology**, v. 388, p. 129794, nov. 2023.

DE ARAÚJO, V. P.; VASCONCELOS, A. K. P. Construção de um Destilador Solar como Alternativa de Desenvolvimento de Aulas Práticas no Ensino de Química. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 7, p. e17871115, 16 maio 2019.

FERNANDES, V. C. REÚSO DE EFLUENTES PROVENIENTES DE APARELHOS DESTILADORES. **Revista CIATEC-UPF**, v. 6, n. 1, p. 37, 26 jun. 2014.

GARNIER, C. et al. Water reuse in the food processing industries: A review on pressure-driven membrane processes as reconditioning treatments. **Journal of Food Engineering**, v. 344, p. 111397, maio 2023.

KREMER, D. P.; BORGES, J. DE O. A.; ALVES, A. C. T. Materiais alternativos no ensino de química: o uso do destilador artesanal para ensinar mudanças de fases da água. **Gnosis Carajás**, v. 2, n. 1, p. e22005, 30 jun. 2022.

MALAGUTI, M. et al. Dewatering of Scenedesmus Obliquus Cultivation Substrate with Microfiltration: Potential and Challenges for Water Reuse and Effective Harvesting. **Engineering**, ago. 2023.

MARSARO, C. S. G.; GUIMARÃES, P. C. **Avaliação da viabilidade de reutilização da água de refrigeração dos destiladores para lavagem de pipetas**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORTE E CENTRO-OESTE, I. Anais. Cuiabá, 2007.

MÜLLER, A. B. et al. Testing the integrated risk and sustainability assessment (RSA) framework for 'water scarcity – water reuse' situations: The case of Cerrillos de Tamaya, Chile. **Current Research in Environmental Sustainability**, v. 5, p. 100203, 2023.

PULLURU, S. J.; AKKERMAN, R. Analytical framework for planning water reuse in the food industry with application to a cheese production case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 423, p. 138646, out. 2023.

SIDHOUM, A. A. et al. The role of rational decisions in technical inefficiency analysis of Spanish pig farms: The influence of water use management. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 199, p. 107278, dez. 2023.

WANG, Z. et al. Future climate change would intensify the water resources supply-demand pressure of afforestation in inner Mongolia, China. **Journal of Cleaner Production**, v. 407, p. 137145, jun. 2023.

ZHANG, F. et al. Water resources allocation based on water resources supply-demand forecast and comprehensive values of water resources. **Journal of Hydrology: Regional Studies**, v. 47, p. 101421, jun. 2023.

EXPERIÊNCIA EDUCACIONAL MEDIADA PELO TEATRO

Natalia Drumond Batista, Vitória Campos Oliveira, Naiara Drumond Batista, Mateus Lucas Lopes, Pablo Souza Fagundes, Geovana Aparecida, Luiz Santiago Souza Do Nascimento De Lacerda, Wilson Augusto Costa Cabral e Arnaldo Henrique De Oliveira Carvalho.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

ndrumondbatista@gmail.com; vitoriapedag0217@gmail.com; pablo.souzap20@gmail.com;
mateuslucaslopes843@gmail.com; ga7600711@gmail.com; drumondnaiara@gmail.com; luiz.santiago@ifes.edu.br;
wilson.cabral@gmail.com; acarvalho@ifes.edu.br.

Resumo

O projeto abordado neste trabalho trata-se do uso do teatro como ferramenta pedagógica para desenvolver habilidades criativas, de comunicação e de expressão em alunos, visando superar o desinteresse pela leitura. Para Vygotsky (1989), é pela interação social, a criança tem acesso aos modos de pensar e agir correntes em seu meio. E é na interação com os colegas e com os executores do projeto, que o aluno discute suas ideias para os personagens, cenários, criam novas interpretações para o que foi lido o que pode contribuir ativamente na execução do teatro, a partir da leitura do livro que foi proposto pelo grupo, tornando a leitura não apenas uma obrigação, mas um meio de criar novas narrativas. O projeto "Jornada Teatral" foi executado em uma Escola de Ensino Fundamental, e envolveu a leitura da obra "O grande Leitor" de Ruth Rocha, a criação de personagens e cenários, seguido por ensaios e apresentação da peça de teatro. A metodologia que inicialmente seria feita com a turma toda reunida no espaço, foi ajustada para ensaios divididos por cenas, onde apenas os alunos que compõem determinado ato, iriam se deslocar para o local dos ensaios, o que otimiza nosso tempo e conseqüentemente a eficiência dos alunos. Obstáculos, como o atraso nos ensaios e falta de interesse, foram desfavoráveis ao processo, o que fez com que alterações na metodologia fosse necessário, como descrito acima. Os resultados indicam a importância da escolha de histórias cativantes alinhadas aos interesses dos alunos, além da necessidade de colaboração ativa da equipe pedagógica. Conclui-se que estratégias inovadoras são essenciais para envolver os alunos de maneira mais eficaz no contexto teatral.

Palavras-chave: Teatro Educativo. Desenvolvimento de Habilidades. Leitura Dinâmica. Colaboração Pedagógica. Estratégias Inovadoras.

Introdução

O surgimento do teatro remonta à Grécia Antiga, no século IX a.C. Essa expressão da Arte se difundiu no mundo todo no período helenístico. No Brasil, seu desenvolvimento se deu a partir da influência dos jesuítas, como ferramenta pedagógica de catequização dos povos originários (MENEGETI e BUENO, 2010, pág. 189-190).

O teatro como utilidade pedagógica, incorporado à educação formal, ou seja, desvinculado da ótica religiosa, passa ser defendido no período escolanovista (Gomes, Aquino, 2019, pág.13). Lourenço filho, um dos colaboradores do Manifesto Pioneiros da Educação, sobre o teatro, afirma:

Dramatizar representa um processo ativo que aperfeiçoa o entendimento das relações humanas, por isso que faz viver idéias, atitudes e sentimentos. O leitor ou o auditor de uma história toma o lugar de cada uma das personagens. É um recurso educativo de integração social, desenvolvimento do espírito crítico e auto-análise. Na escola primária é um processo geral de aperfeiçoar a comunicação humana (Filho.L, 1961 apud GOMES et al, 2019, pag. 14)

O teatro como ferramenta pedagógica proporciona uma série de benefícios na vida das crianças e adolescentes. Dentre algumas habilidades desta prática artística está a capacidade de trabalhar o emocional, cognitivo, motor e social. Exige também mobilização da atenção, da percepção e da memória, compreensão textual, capacidade de jogar com as palavras; trabalhar a expressividade e a imaginação (Oliveira, Stotz, 2010, pág.89).

Um exemplo do uso da teatralidade no ambiente escolar, foi a pesquisa realizada em uma escola que atende alunos com idade entre 3 e 7 anos. A pesquisa em questão, foi realizada em uma instituição onde todos os professores são voluntários. De início, a proposta era apenas para as crianças do pré-primário e da 1ª série. As crianças faziam atividades de aquecimento vocal e corporal, com o intuito de prepará-las para a ação e trabalhar também o cuidado com o corpo. Logo após, os professores realizavam uma leitura dramatizada como o tema definido pelas crianças, ou às vezes, proposto pelos professores, para trabalhar questões de demandas pedagógicas e educacionais. Em seguida, eram levantadas discussões de abordagens feitas pelos alunos que eram direcionadas de interrogações feitas pelos professores para estimular o pensamento crítico, dando liberdade de expressar suas ideias e seus sentimentos. Além disso, eles usavam vídeos, fotografias e desenhos como atividades. Os encontros eram prévios e flexíveis, abordando questões comportamentais. Após quatro a cinco encontros semanais, as pesquisadoras Meneghetti e Bueno realizaram reuniões para conhecer as perspectivas e opiniões dos professores sobre o projeto, para analisar os efeitos gerados e buscar alcançar os objetivos, havia reuniões com todo o corpo pedagógico da escola, inclusive com os educadores de outras séries, que demonstraram interesse pelo projeto e solicitaram que trabalhassem com todas as classes no próximo ano (Meneghetti, Bueno, 2010, pág.194-202).

Além das habilidades expostas anteriormente, a fluência na leitura é uma das competências exigidas aos estudantes, sendo esta uma forma de aquisição de conhecimento. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996) resguarda ao discente o direito de desenvolver “a capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo” (Gandara, 2010, pág.393).

Com intuito de proporcionar aos discentes uma educação integral, ou seja, uma educação que trabalhe não somente a leitura e o intelectual, mas também as relações sociais, inteligência socioemocional dos educandos, o projeto “Jornada Teatral” foi idealizado se baseando nos trabalhos dos pesquisadores mencionados no presente texto. O projeto em questão está sendo executado na extensão da EMEF Flavio Alcure de Araújo com objetivo de incentivar a leitura e desenvolver as habilidades que vão além da compreensão da leitura, Almeja-se também aprimorar as competências essenciais na expressão oral, na interpretação, na criatividade, na colaboração e no desenvolvimento da autoconfiança entre outros benefícios. E para alcançar tal meta, foram seguidos os seguintes passos: apresentação da obra literária a ser trabalhada; leitura dinâmica do livro “O Grande Leitor” de Ruth Rocha; a criação de novos personagens integrando novas falas e consequentemente novas cenas para o roteiro. Foram realizados cinco ensaios, sendo três em sala de aula, e dois no local da apresentação.

Metodologia

O projeto JORNADA TEATRAL, conduzido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Flavio Alcure de Araújo, localizada no município de Ibatiba, interior do Espírito Santo, englobou os alunos do 4º ano C em uma experiência educacional única. O projeto foi dividido em etapas planejadas, tendo sua primeira fase iniciada com uma explicação para a turma do 4ºC de quais eram as propostas de “Jornada Teatral” e quais as etapas seriam realizadas. A professora responsável pela classe também estava presente neste dia.

A 1ª etapa foi dedicada a fazer a apresentação dos integrantes do projeto e conhecer a turma, logo após foi apresentado o livro que seria trabalhado e o motivo da escolha do livro, que foi escolhido minuciosamente por retratar a importância da leitura. Na 2ª etapa realizou-se uma leitura dinâmica do livro “O grande leitor” com a turma toda incluindo a professora. Como na história escolhida não teria personagens para todos interpretarem, essa reunião foi dedicada para que os alunos escolhessem quais personagens gostariam de interpretar e quais alunos gostariam de criar novos personagens, então, a sala

foi dividida em grupos onde as crianças puderam optar se iriam interpretar um personagem já existente na história, ou se gostariam de criar outro, as crianças que optaram por integrar novos personagens a história, fizeram um desenho das características que gostariam que seu personagem obtivessem, as crianças que optaram por interpretar um personagem já existente, também realizaram a atividade de desenhar aquele personagem, logo, todos participaram ativamente da criação de novos personagens, tendo como regra básica que os personagens fossem animais, o processo criativo persistiu, com as crianças dando vida aos seus personagens através de desenhos onde foi desenvolvida as falas e em qual cena gostariam de atuar.. A medida que alunos faltosos foram aparecendo durante as reuniões, os integrantes iam até a carteira do aluno, explicar como seria elaborado o teatro e então lhe era perguntado qual animal a criança gostaria de representar, após a escolha do personagem, o aluno realizava um desenho com as características desse animal e se a criança optasse por fala, ela poderia escrever a fala assim como os demais.

Na 3º fase os alunos iniciaram a composição de diálogos para os personagens que haviam criado, recebendo orientação dos supervisores para criarem narrativas coerentes umas com as outras e assim elaborar o roteiro e dar início a jornada teatral. Nesse processo, os criadores escreveram um roteiro adicionando os novos personagens e as falas à história original, no entanto, essa parte não foi feita com a participação da turma, ocorreu durante o tempo livre da equipe responsável.

Na 4º etapa, os alunos colocaram suas carteiras em círculos onde foi entregue o roteiro com as falas, cada fala no roteiro tinha o nome do aluno que iria realizar a leitura, então o roteiro foi lido em voz alta por cada intérprete do personagem, o grupo orientou os alunos na expressão adequada durante as falas, para que eles desenvolvessem a entonação correta de cada personagem, preparando-os para a próxima fase de ensaios.

No 5º encontro, as falas foram abordadas de maneira mais teatral na sala de aula, onde se iniciou os ensaios da peça teatral Os alunos começaram a interpretar seus personagens separados em cenas, esse processo em sala de aula.

Na 5º etapa foi decidido levá-los para ensaiar no local que aconteceria a apresentação, para que pudessem estar familiarizados com o espaço e para facilitar no processo, os alunos começaram a ensaiar as cenas todas acontecendo como se fosse um ensaio geral. Foram

2 encontros usando essa metodologia. No entanto, ocorreram algumas divergências. Os alunos ficaram dispersos durante os ensaios, muitos ficaram entediados ao ter que esperar sua cena enquanto acontecia a cena anterior. Foi observado que levar a turma toda, de uma vez e tentar ensaiar a peça, sem pausas, não estava rendendo ensaios produtivos. e por motivos externos o grupo teve a necessidade de mudar a metodologia dos ensaios

No 6º encontro, a turma foi ensaiada separadamente, enquanto alguns alunos ensaiaram a peça, o restante ficava em sala de aula com a professora, realizando as atividades curriculares, e a medida que a peça era ensaiada e fosse produtiva, essa turma descia e a próxima turma da próxima cena era chamada para o ensaio de suas respectivas cenas. Durante todo o processo, a equipe monitorou o desenvolvimento, realizando ajustes quando necessário para garantir um melhor rendimento dos ensaios.

Para a aquisição das fantasias tivemos a colaboração da comunidade escolar, com a EMEF Eunice Pereira Silveira desempenhando um papel fundamental ao emprestar parte das fantasias. As máscaras e roupas serão cuidadosamente elaboradas, combinando com a paleta de cores de cada personagem. Entraremos em contato com a EMEF Marlene Rodrigues Ávila vendo a disponibilidade da escola em nos emprestar algumas fantasias, consolidando a união das escolas para a elaboração dessa última etapa.

A última etapa do projeto ainda será concluída por escolha da professora da turma junto a pedagogia, de modo que não atrapalhe as atividades como aplicação de prova, essa etapa será feita no final do semestre, das etapas que ainda não foram concluídas ficaram a montagem do cenário e a apresentação final. No cenário, o grupo utilizará materiais acessíveis, como papelão, TNT, EVA, cartolina e tinta. A escolha desses elementos não apenas permitirá uma representação visual cativante, mas também incentivará a criatividade dos alunos na construção de um ambiente teatral único. Outras instituições também participam desse processo. A Escola Municipal de Ensino Fundamental David Gomes irá ceder as cortinas para ornamentar o espaço.

A apresentação vai acontecer nas dependências da escola Escola Municipal de Ensino Fundamental Flavio Alcure de Araújo, no local onde foi realizado os últimos ensaios no período vespertino para os alunos de outras turmas, para a equipe pedagógica e os demais funcionários da escola. Em

comemoração a colaboração dos alunos e a escola, faremos uma confraternização com os alunos do 4° C, após a apresentação final. Por fim, será entregue um questionário à professora da turma, para avaliar os pontos positivos da execução do projeto em sua turma sobre a ótica dela.

Resultados e discussão

O projeto aqui apresentado, apesar dos muitos obstáculos encontrados durante sua execução, proporcionou uma experiência teatral única para os alunos do 4° ano C, tendo em vista que a maioria das crianças nunca tiveram contato com o teatro, dado que esse tipo de arte não é algo difundido em nossa região. O projeto demonstrou a importância da colaboração, criatividade e adaptação na consecução de objetivos educacionais. Ao superar desafios e ajustar metodologias, a equipe pedagógica e os alunos estão provando que o teatro não é apenas uma forma de expressão artística, mas uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento integral dos estudantes. Este capítulo deixará marcas duradouras na jornada educacional dos participantes.

Nas primeiras etapas de execução do projeto, as crianças se mostraram bastante empolgadas em realizar as leituras e os desenhos, durante a fase de criação de novas falas e personagens, as crianças deram opiniões de como poderiam ocorrer as falas, dando sugestões de como trabalhar cada cena, portanto nesse aspecto, foi possível observar o engajamento, empolgação e a capacidade dessas crianças no que diz respeito à livre imaginação, representada pela figura 1.

Figura 1



Alunos ilustrando os personagens que criaram

Fonte: acervo dos autores.

No entanto, durante os ensaios, poucas se mostraram de fato empolgadas com a dinâmica. Uma das possíveis razões para o insucesso observado pelos integrantes do grupo, pode se dar ao fato de que a escolha da história trabalhada não corresponde aos interesses da maioria. Por se tratar de uma fábula antiga, não chamou a atenção das crianças conforme o planejado. Durante alguns ensaios fora de sala de aula (figuras 3 e 4), muitas crianças se mostraram dispersas; algumas dançavam músicas do TikTok ou demonstravam desinteresse na hora de executar novamente uma cena que precisaria ser repetida. Demonstrando assim, que a fase dos ensaios pode ter se tornado repetitiva e monótona para a grande maioria.

Figura 3



Figura 4



Momentos dos ensaios fora de sala de aula.

Fonte: acervo dos autores

Inicialmente, a professora se mostrou colaborativa sem intervir nos ensaios. No entanto, nas últimas reuniões, ela expressou a necessidade de acelerar o processo, indicando uma possível falta de comprometimento e interesse com o projeto, fator esse, que forçou o grupo a pensar em outra metodologia para concluir o projeto. A diretora também não participou ativamente nem demonstrou colaboração durante a execução.

Outro fator que colaborou com a mudança da metodologia para os ensaios foi devido à percepção de que os ensaios diretos eram pouco eficientes, diante dessa percepção de que os ensaios diretos eram pouco eficientes, a metodologia foi ajustada, optando pelos ensaios por cenas separadas, permitindo um foco mais detalhado e eficaz, já que em cada cena teríamos um número menor de crianças e assim seria mais fácil a orientação e então conseguiriam ter um nível maior de concentração. A nova abordagem revelou-se mais eficiente, superando algumas das dificuldades encontradas e proporcionando uma prática um pouco mais concentrada e produtiva para os ensaios.

As fantasias que inicialmente seriam confeccionadas pela turma acabaram não sendo executadas, uma vez que o projeto teve um início com um mês de atraso, resultando em uma redução no tempo disponível para ensaios até o dia proposto pela professora para a apresentação final. Portanto, essa etapa crucial da metodologia não pôde ser realizada conforme o planejado. Foi necessário buscar outras alternativas, a mais viável foi o empréstimo das fantasias feitas através de outras instituições de ensino, no município (Figura 5 e 6), assim, a equipe ficou responsável apenas pela confecção das máscaras dos outros personagens (Figura 7). A apresentação final, marcada para o período vespertino, será feita não apenas com os alunos do 4º ano C, mas também com outras turmas, incluindo também a equipe pedagógica e demais funcionários da EMEF Flavio Alcure de Araújo. Com o intuito comemorar e agradecer, será oferecido um bolo e bebidas, encerrando o projeto “Jornada Teatral”.

Figura 5. Fantasias cedidas pelas instituições de ensino.



Figura 6. Fantasias cedidas pelas instituições de ensino.



Fonte: Acervo dos autores

Figura 7. Molde para máscaras a serem confeccionadas.



Fonte:Acervo dos autores

O teatro como prática pedagógica influenciou positivamente no desenvolvimento da criatividade da turma envolvida, durante todas as etapas do projeto, a parte em que mais se dedicaram e se mostraram satisfeitas e empolgadas, foi a criação de novos personagens baseados no gosto pessoal de cada aluno, desde a escolha do papel que iriam interpretar, o desenho do personagem e a criação de falas para adaptar a história.

Outro aspecto interessante é que as crianças no espectro autista que participaram do projeto demonstraram grande interesse em participar mesmo com algumas limitações. Conforme aborda no artigo “O teatro como estratégia pedagógica inclusiva para o ensino de história”, pode-se destacar uma citação interessante no que desrespeito esse tipo de trabalho realizado com crianças com (TEA): Cabe esclarecer que algumas pessoas com TEA podem dispor de especificidades sensoriais e intelectuais que interferem diretamente na fala oral, muitas vezes limitando o vocabulário comunicativo desse sujeito é/ou não desenvolvendo a oralidade. Estas, chamadas necessidades complexas de comunicação (ASHA, 2004), repercutem de forma significativa e singular no desenvolvimento das interações sociais e, também, em sua maneira de aprender (VON TETZCHNER, MARTINSEN, 2000).

Além disso, é notável que mesmo as crianças mais tímidas também demonstraram interesse em participar da peça teatral, embora a grande maioria dessas crianças tímidas optarem por não verbalizar durante os ensaios fica nítido a importância de criar um ambiente inclusivo e o anseio dessas crianças em fazer parte e se sentirem incluídas no ambiente mesmo não sendo com comunicação verbal. No artigo “O teatro ensina a viver” onde o autor explora mais esse tema, ele diz que: O contato com a linguagem teatral ajuda crianças e adolescentes a perder continuamente a timidez, a desenvolver e priorizar a noção do trabalho em grupo, a se sair bem de situações onde é exigido o improviso e a se interessar mais por textos e autores variados (ARAÚJO, 2018).

Diante da perspectiva do processo de ensino-aprendizagem, os resultados obtidos sugerem que, embora os alunos do 4º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Flavio Alcure de Araújo, tenham habilidades de interpretação de texto e gostem de inventar e fantasiar sobre personagens, eles podem não estar tão interessados em cenas repetitivas. Isso pode ser resultado da distância entre o trabalho realizado e os interesses e realidades das crianças envolvidas no projeto.

A experiência desse projeto demonstra que, para superar os desafios encontrados durante a execução do teatro, talvez seja necessário que a história apresentada aos alunos seja cativante para elas e esteja alinhada com seus interesses e narrativas mais atrativas para essa faixa etária. A abordagem durante os ensaios também deveria ser mais dinâmica e menos repetitiva desde o início de execução dos ensaios, logo, outra possibilidade para uma abordagem mais eficaz, foi observado que, se tivéssemos dividido a turma em duas equipes, uma para a confecção e outra apenas para a apresentação, teríamos mais possibilidades de êxito no trabalho, a turma é bastante numerosa, e a criação de muitos personagens tornou os ensaios tumultuados. Isso seria uma visão para uma melhor execução futura, caso o projeto fosse executado novamente.

A colaboração ativa de profissionais da escola também desempenharia um papel significativo para que o projeto tivesse sucesso. Segundo (Santana, 2002) poderiam ser listados inúmeros obstáculos que impedem o pleno desenvolvimento do ensino da arte e particularmente do teatro – os quais deverão ser suplantados a médio e longo prazo –, pauta na qual incluem-se problemas gerais do sistema educacional, a saber: turmas abarrotadas de alunos, espaço físico inadequado, tempo insuficiente para preparação e desenvolvimento das aulas, má qualidade do material didático, diálogo truncado e falta de parcerias, inexistência ou descontinuidade no aperfeiçoamento profissional, mentalidade servil e avessa à ousadia, baixa remuneração dos trabalhadores da educação (Santana, 2002).

Como podemos observar na citação do artigo “Trajetória, avanços e desafios do teatro-educação no Brasil” escrito por Arão Paranaguá de Santana, existem inúmeros obstáculos para a implementação de uma peça teatral dentro contexto escolar, tanto para a implementação na grade curricular, ou projetos isolados como “Jornada Teatral”, o cenário muda, mas o problema é atemporal.

Por fim, a colaboração entre os integrantes do projeto poderia ter sido mais eficaz, fazendo com que o uso do tempo concedido fosse mais produtivo. Seria necessário investir em estratégias de comunicação mais eficiente, delegação de responsabilidades e cooperação mútua para aumentar o desempenho e o sucesso do projeto.

Conclusão

Com isso concluímos, que, para melhor envolvimento dos alunos com o projeto é necessário adotar novas estratégias e metodologias. Para melhor desenvolvimento temos como sugestão algumas mudanças na metodologia que podem tornar o projeto mais didático e envolvente como escolher livros com roteiros já prontos e deixar que as crianças escolham qual história elas vão querer interpretar, permitir que elas adicionem as características para seus personagens de acordo com o roteiro do teatro.

A melhor alternativa para efetivar todo o processo e envolver a turma com a execução do teatro, é dividir a turma em dois grupos. Um dos grupos irá trabalhar na ornamentação do teatro e na organização das etapas, o outro grupo irá compor o teatro em suas funções e personagens. Dessa forma as etapas poderão ser feitas com mais precisão, pois o número de crianças no espaço será reduzido, o que facilitará tanto o desenvolvimento quanto a interação, explorando assim as características e dons de cada aluno. Além disso, é necessário que a equipe do projeto, junto a professora, estejam dispostos a adaptar-se e inovar-se, a fim de criar um ambiente teatral mais cativante e significativo.

Referências

ARAÚJO, PAULO. O teatro ensina a viver. Nova Escola, v. 7, 2018.

CABRAL, J. 10 benefícios do Teatro para o desenvolvimento das crianças. Disponível em: <<http://www.jullycamp.com.br/10-beneficios-do-teatro-para-o-desenvolvimento-das-criancas/>>. Acesso em: 8 nov. 2023.

DE SANTANA, A. P. (2002). Trajetória, avanços e desafios do teatro-educação no Brasil. Sala Preta, 2, 247-252.

DOS SANTOS, Clarissa Grahl; SARZI, Luana Zimmer. O teatro como estratégia pedagógica inclusiva para o ensino de história. CONTRIBUCIONES A LAS CIÊNCIAS SOCIALES, v. 16, n. 8, p. 11470-11481, 2023.

GOMES, Sidmar Silveira; AQUINO, Julio Groppa. Uma Breve Genealogia do Teatro e Educação no Brasil: o teatro para crianças. Revista Brasileira de Estudos da Presença, v. 9, 2019.

MENEGHETTI, Mickael; BUENO, Cléria ML. Ação e aprendizagem: o teatro como facilitador da socialização na escola. Fractal: Revista de Psicologia, v. 22, p. 187-204, 2010.

Oliveira, M. E. de ., & Stoltz, T.. (2010). Teatro na escola: considerações a partir de Vygotsky. Educar Em Revista, (36), 77–93. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602010000100007>.

FORMAÇÃO DE NÓDULOS DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO EM TAÍZES DE FEIJÃO *Phaseolus vulgaris* L.

Werik Pontes Silveira, Eduardo Rodrigues Goularte, Maria Eduarda Costa Carastro, Andressa Melo da Costa, Ivanete Tonole da Silva e Daniela Vantil Agrizzi.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
weriksilveira412@gmail.com; ergoularte@gmail.com; andressamelo066@gmail.com;
dudaccarastro@gmail.com; ivanete.silva@ifes.edu.br; daniela.agrizzi@ifes.edu.br.

Resumo

O nitrogênio é um nutriente fundamental para o crescimento de todas as plantas, especialmente para as leguminosas. Diante disso, para a fixação natural desse elemento são necessárias as bactérias fixadoras do nitrogênio, que conseguem realizar esse trabalho e aumentar o nível de produção nas culturas, sem o uso de adubos nitrogenados. Posto isso, a experimentação evidenciou como o crescimento, seja em estatura ou no surgimento de nódulos, foi amplamente maior nos solos onde ocorreu, a presença de cultivos agrícolas em períodos anteriores, sendo essas amostras do solo onde foram cultivados milho e feijão. Nessa perspectiva, é possível compreender que os solos onde houve plantio de leguminosas, têm ampla capacidade de fixar o nitrogênio e consequentemente, potencial para um melhor desenvolvimento e produção de culturas.

Palavras-chave: Fixação biológica de nitrogênio. Bactérias fixadoras do nitrogênio. Feijão.

Introdução

O nitrogênio é o nutriente que mais influencia o crescimento das plantas em um ambiente natural (FRANCO & DOBEREINER, 1994 apud MARIN et al., 1999), sendo assim, é o principal fator para o desenvolvimento de leguminosas, e além disso, contribuem para produções em larga escala, utilizando baixos custos e tendo por consequência um maior rendimento no plantio. Os animais e as plantas não possuem capacidade de absorver diretamente do ar o nitrogênio na forma de gás (LESSA, 2007). Porém, as bactérias possuem mecanismo que conseguem fixar o nitrogênio de uma forma natural e, consequentemente, aumentar o nível de produção nas culturas, sem o uso de adubos nitrogenados.

É importante conhecer o solo em que está se cultivando determinada cultura, para que haja uma análise do que o solo precisa, se houver presença de colônias de bactérias no solo, após algumas semanas de desenvolvimento é notável sua presença a olho nu, e se torna uma opção eficiente e viável a adubação natural. No solo quando há escassez de nitrogênio e não há adubo para fornecer, as plantas crescem com baixa produtividade, e suas folhas ficam amareladas pela falta do nutriente limitante para seu desenvolvimento. (MALAVOLTA, 2002).

Devido ao alto custo dos fertilizantes nitrogenados, a fixação biológica de nitrogênio é o processo mais estudado na biologia do solo, por permitir o uso pelas plantas, do N₂ molecular da atmosfera (DOBEREINER, 1990). Nesse caso, as leguminosas têm potencial mais efetivo para fixação de nitrogênio. As leguminosas arbóreas são tão eficientes quanto as herbáceas quanto a nodulação e fixação do nitrogênio, ou seja, elas obtêm por completo o nitrogênio necessário para suprir as necessidades da planta (DOBEREINER, 1984).

Assim, no presente trabalho o objetivo será compreender a resiliência de um solo cultivado com e sem leguminosa e em quanto tempo após o plantio, é possível observar a presença de colônias das bactérias fixadoras de nitrogênio, compreendendo assim, o período em que a FBN (fixação biológica de nitrogênio) ocorre naturalmente pelas bactérias fixadoras do nitrogênio.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no viveiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Ibatiba. O município apresenta uma altitude variando de 650 a 1.500m, com classificação climática do tipo "Cwb", isto é, seu clima é temperado quente, com estação seca no inverno, e ainda, com o período mais chuvoso correspondente aos meses de Outubro a Abril, com uma média de 1.087,9 mm, tendo a média anual de precipitação igual a 1.223 mm (CATHERINGER, SANTOS, BOLÇONI, 2020).

O projeto de pesquisa foi realizado durante os meses da segunda safra de feijão do ano de 2023, imitando assim, o cenário da realidade local do estado, o qual tem o período de plantação nos meses de Março a Abril (BARBOSA e GONZAGA, 2012). Dessa forma, se plantou as sementes de feijão no dia 07 de Março de 2023.

A escolha do local para a coleta de solo, correspondeu à realidade do Caparaó, região localizada no entorno do Parque Nacional do Caparaó é composta por dez municípios. O local de coleta do solo foi realizado em uma propriedade rural representativa no estado do Espírito Santo, como mostra a Figura 1, item A, nas delimitações do município de Iúna, item B, a qual cultiva as culturas de café, milho e feijão, contendo ainda uma região de mata atlântica. Ainda na Figura 1, há a identificação do local da coleta das amostras no qual, a imagem C apresenta a região 1, representando o solo cultivado em consórcio de café com feijão há pelo menos 2 anos (L), no delimitação 2, constituindo o solo cultivado em consórcio de café com milho há pelo menos 2 anos (Mi) e, por fim, a localização 3, compondo o solo controle oriundo do fragmento florestal (Ff).

Figura 1 - Localização da coleta das amostras de solo (A- estado do Espírito Santo; B- Recorte com ênfase no município de Iúna; C- Três locais da coleta das amostras L, Mi, Ff).



Fonte: IBGE; Google Earth.

Na figura 2, item A, apresenta-se o local da 1ª amostra, em que obteve-se o plantio da cultura de feijão na safra 2021/2022. A segunda amostra foi coletada em meio a cultura de milho, item B, como mostra a figura 2, a qual no período de 2021/2022, não obteve o plantio de qualquer leguminosa. E por fim, os pesquisadores coletaram um solo controle, assim como demonstrado no item C, que foi retirado de dentro de uma mata densa.

Figura 2- Região das amostras em detalhe (A- Local do solo L; B- Local do solo Mi; C- Local do solo Ff).



Fonte: Os autores.

Para tanto, a espécie escolhida para o plantio foi o *Phaseolus vulgaris* L. na variedade de cor preta, tipo de feijão mais produzido no estado do Espírito Santo (BARBOSA & GONZAGA, 2012). Então, o experimento foi realizado com o plantio de 12 sementes por recipiente. As sementes foram adquiridas nos supermercados da cidade de Ibatiba.

O recipiente escolhido foram os vasos plásticos de 5kg, visando o crescimento da planta até sua fase adulta. Com relação a irrigação, conteve 3 irrigações diárias nas 3 primeiras semanas, nas outras 2 semanas, somente 1 irrigação diária e nas últimas 6 semanas, aumentou-se uma irrigação, ou seja, 2 irrigações por dia, visto que o tempo da cidade obteve uma seca estendida e um frio mais intenso.

A análise da formação de nódulos nas raízes do feijão, foi realizada com a retirada das plantas dos vasos para estudos no laboratório florestal do Campus. Em todas as remoções, obedecia-se o estágio fenológico da planta mais avançada. Removia-se as plantas e lavava-se suas raízes com água corrente com o intuito de acusar ou não a presença de nódulos. Na primeira semana, os alunos apenas acompanharam o experimento, visto que as plantas ainda iniciavam o seu crescimento. A partir da segunda semana, analisou-se cinco plantas, sendo que na terceira semana, na quarta semana e na quinta semana foram removidas um total de 15 plantas por semana em cada solo amostral.

Ao acusar nódulos a partir da segunda semana, foi contabilizada na terceira semana a quantidade de nódulos por raízes em lupa eletrônica, como mostra a figura 3 e analisaram estatisticamente a média entre os solos L, Mi e Ff. O mesmo foi realizado na quarta e na quinta semana. Os nódulos que se formaram nas raízes das plantas de feijão devido a fixação biológica do nitrogênio pelas bactérias fixadoras do nitrogênio, está representada na figura 4, a qual a equipe utilizou de lupa eletrônica para melhor visualização.

Figura 3 - Contagem do número de nódulos na 3ª semana de formação.



Fonte: Os autores.

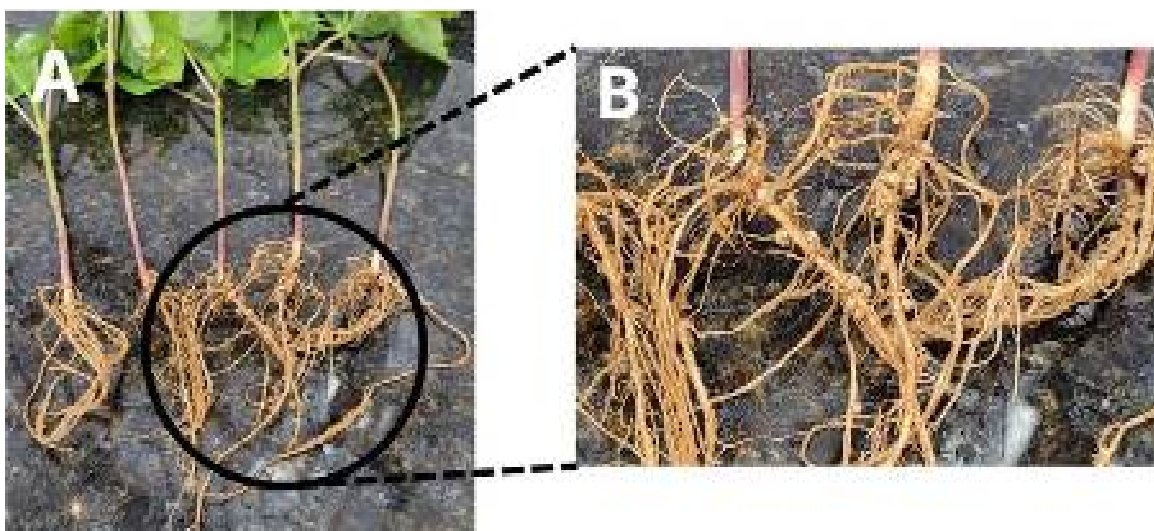
Figura 4 - Raiz da planta de feijão com a presença dos nódulos em aumento por lupa.



Fonte: Os autores.

Findando a etapa de remoção das plantas, na quinta semana, analisou-se os últimos nódulos nas raízes, como mostra a figura 5.

Figura 5 - Planta de feijão do solo L na 5ª semana de desenvolvimento. (A- representa a imagem normal sinalizada nas raízes; B- a ampliação da região)



Fonte: Os autores.

Após isso, houve uma poda na plantação deixando apenas 3 plantas por vaso que estivessem no mesmo estágio fenológico, como visualizado na Figura 6.

Figura 6 - Experimento na 5ª semana de desenvolvimento.



Fonte: Os autores.

E, objetivando aproveitar todos os resultados que poderiam ser extraídos da pesquisa, foi quantificado em tabela a quantidade de vagens desenvolvidas, vagens abortadas, quantidade de feijões por vagens, altura da planta e o comprimento das raízes na última semana do desenvolvimento das plantas no viveiro.

Além disso, redigiram sobre o desenvolvimento qualitativo da associação das bactérias fixadoras do nitrogênio que ocorreu nos três solos amostrais.

Resultados

Ao executar a montagem dos experimentos e realizar o acompanhamento durante as semanas, a equipe analisou os resultados das 3 amostras e contabilizou as alturas das mudas, a quantidade de vagens desenvolvidas, as pouco desenvolvidas, os feijões desenvolvidos e os pouco desenvolvidos, o total de grãos, a média de vagem e sementes por planta, juntamente com os dados da contagem de nódulos realizada na terceira semana de plantio dos grãos, com o total de nódulos formados, a média, a moda e a mediana. Assim, formando a tabela 1 construída por análise estatística das médias e tabela 2 e 3 por determinação manual:

Tabela 1 - Análise estatística dos nódulos por planta, a partir da 3ª, 4ª e 5ª semana da semeadura.

Fonte: Os autores.

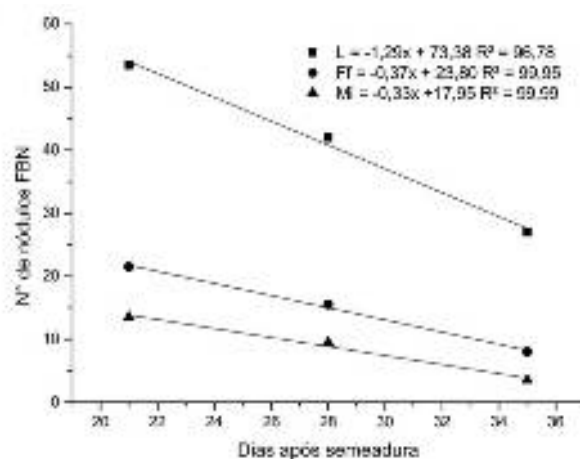


Tabela 2 - Média da altura aérea, da raiz e total das plantas das 3 amostras.

Descrição do local do solo	altura aérea	altura raiz	altura total
Mata	25,53	16,81	42,34
Milho	26,32	13,53	39,85
Feijão	26,55	13,45	40,00

Fonte: Os autores.

Tabela 3 - Totalização das sementes e das médias de vagens e sementes por planta.

FEIJÕES POR PLANTA		MÉDIA POR PLANTA	
Descrição do local do solo	sementes	média de vagens	média de sementes
Mata	58	1,3	5,8
Milho	89	1,7	8,9
Feijão	109	2	10,9

Fonte: Os autores.

Discussão

Analisando separadamente as amostras, com seus respectivos solos, sendo milho; feijão e mata, observou-se, inicialmente, que após o plantio, realizado no dia 07 de março de 2023, as plantas apresentaram um padrão de crescimento semelhante. Entretanto, a partir da observação da segunda semana houve uma diferença notória com relação aos seus crescimentos, sendo que o milho apresentou um desenvolvimento radicular inferior aos demais solos observados, sendo possível acompanhar a partir da tabela 2, cuja representação expõem as alturas aéreas e a altura da raiz, tanto de modo singular, como de modo total.

Nas semanas seguintes até o final do projeto, notou-se que os nódulos se dissiparam no decorrer das semanas, principalmente após a quarta semana. Por fim, de modo resumido, compreendeu-se que a partir do experimento e das observações acompanhadas nos três solos, o feijão demonstrou maior eficiência com relação aos demais solos avaliados, sendo milho e mata. Entretanto, o solo do milho ainda apresentou uma melhor eficácia com relação ao solo da mata.

Conclusão

A partir dos dados obtidos é possível compreender, mais esclarecidamente, em quanto tempo e a quantidade de colônias de bactérias fixadoras de nitrogênio se desenvolvem em três solos distintos (solo onde houve cultivo de feijão, solo onde houve cultivo de milho e solo de mata nativa).

Dessa forma, a experimentação evidenciou como o crescimento, seja em estatura ou no surgimento de nódulos, foi amplamente maior nos solos onde ocorreu, em períodos anteriores, a presença de cultivos agrícolas, sendo essas as amostras do solo onde foram cultivados milho e feijão. A amostra de solo retirado da mata nativa se destacou, exclusivamente, no crescimento radicular, enquanto nos outros critérios de avaliação demonstrou grande déficit; comportamento esse, ocorrido devido a competição entre as mudas de *Phaseolus vulgaris* L. e a decomposição de matéria orgânica. Observando as tabelas 1, 2 e 3 é apresentada a grande diferença entre os solos, contudo, destaca-se um maior desenvolvimento em relação aos demais, principalmente na formação de vagens saudáveis, do solo onde houve o cultivo de feijão.

Assim, o projeto auxilia produtores regionais, baseando-se nos experimentos destacados acima, como forma de usar da adubação nitrogenada de maneira eficiente e econômica, tendo em vista que os ambientes utilizados representam de forma limitada a realidade, mas ainda assim se aproximando o máximo possível do meio local.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFES - Campus Ibatiba por proporcionar o incentivo à pesquisa, em especial, à nossa orientadora Ivanete Tonole da Silva e à nossa coorientadora Daniela Vantil Agrizzi, que sempre nos instruiu da melhor maneira, somos gratos também ao professor Felipe Cunha Siman por nos auxiliar em nossa análise estatística.

Nossos agradecimentos ao Meeiro Juberto da Silveira, por disponibilizar o solo de seu local de trabalho para a realização dos experimentos.

Por fim, agradecemos a todos os servidores dos IFES por sempre estarem dispostos a nos auxiliar e fornecer os suprimentos necessários para a execução de nossa pesquisa.

Referências

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C.O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, 2012. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/579/Aula_05.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 14 jun. 2022.

CATHERINGER, C. O.; SANTOS, H. R.; BOLÇONI, S. T. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural: Proater 2020-2023**. Incaper. Ibatiba, 2020. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/579/Aula_05.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 15 set. 2022.

DOBEREINER, J. **Nodulação e fixação de nitrogênio em leguminosas florestais**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, 19 s/n: 83-90, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141990000100011>. Acesso em: 26 out.2023.

FRANCO, A. A.; DÖBEREINER, J. **A biologia do solo e a sustentabilidade dos solos tropicais**. Summa Phytopathológica, São Paulo, v.20, n.1, p.68-74, 1994.

MARIN, V. A. et al. **Fixação biológica de nitrogênio: bactérias fixadoras de nitrogênio de importância para a agricultura tropical**. Embrapa, 1999. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacaoMALAVOLTA, E. Adubos e adubações. NBL Editora, 2002. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=xz98RloTflgC&lpg=PA9&dq=Quando%20h%C3%A1%20falta%20de%20nitrog%C3%AAnio%20no%20solo%20e%20o%20o/598661/fixacao-biologica-de-nitrogenio-bacterias-fixadoras-de-nitrogenio-de-importancia-para-a-agricultura-tropical>. Acesso em: 19 jul. 2022.

LESSA, R. N. T. **Ciclo do nitrogênio**. Setembro, 2007. Universidade Federal de Pelotas. [adubo%20n%C3%A3o%20o%20fornece%2C%20as%20plantas%20crescem%20e%20produzem%20menos%2C%20e%20suas%20folhas%20ficam%20amareladas&lr&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f=false](#). Acesso em: 15 set. 2022.

MARCHETTI, M. M.; BARP, E. A. **Efeito rizosfera: a importância de bactérias fixadoras de nitrogênio para o solo/planta–revisão**. IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação, p. 61-71, 2015.

HORTA ESCOLAR COMO ESPAÇO PARA PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Iana Hastenreiter Ruela¹, Kevillin Bruna Scardini de Souza², Ryan Rykisson Quintino Ribeiro³ e Arnaldo Henrique Carvalho⁴.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
ianahruela@gmail.com; kescardini@gmail.com; ryanrykisson@gmail.com; acarvalho@ifes.edu.br.

Resumo

A educação ambiental nas escolas é o processo de ensinar os alunos sobre questões ambientais, promovendo a conscientização e a ação sustentável para proteger o meio ambiente. A implementação da compostagem na comunidade escolar, em conjunto com a horta, desempenha um papel fundamental como ferramenta de educação ambiental, sensibilizando para a questão dos resíduos orgânicos, ao mesmo tempo que enfatiza a relevância da reciclagem desses materiais e seu impacto na redução do descarte inadequado. Esse projeto tem como objetivo propagar a educação ambiental por meio da implantação de uma horta escolar e realizar atividades práticas de compostagem utilizando resíduos orgânicos da merenda escolar em uma escola pública do município de Ibatiba. Inicialmente, foi elaborado um levantamento da percepção dos alunos sobre compostagem e hortas escolares e a partir dos resultados, foram executadas atividades práticas de confecção de composteiras de pequeno porte feitas de garrafas PET e composteira de médio porte feita de baldes. Além disso, foi realizada uma palestra sobre o funcionamento da compostagem para que os alunos pudessem compreender os processos em cada etapa dos baldes utilizando resíduos orgânicos coletados de restos de merendas escolares. Sendo assim, mostrou-se pelos resultados que atividades práticas de educação ambiental aumentaram a percepção dos alunos.

Palavras-chave: Educação ambiental. Compostagem. Horta escolar. Conscientização.

Introdução

De acordo com Oliveira *et al.* (2018), trabalhar práticas sustentáveis que busquem incentivar temáticas sobre a conscientização ambiental em sala, como as hortas, torna-se uma ação primordial para a conservação de um ambiente mais agradável e sustentável para a manutenção da qualidade de vida de todos os atores envolvidos nas dinâmicas escolares. Além disso, diz também que a horta escolar permite relacionar a educação ambiental com educação alimentar e valores sociais, tornando possível a participação dos alunos e professores, desenvolvendo uma sociedade sustentável através de atividades voltadas para Educação Ambiental. Assim, as hortas visam sensibilizar diretamente os alunos envolvidos, promovendo a interação e o despertar para a prática e o convívio harmônico entre ser humano e natureza, dentro e fora da escola.

De modo geral, as hortas escolares são implementadas em escolas públicas vinculadas à rede municipal de educação. Nessas escolas são recomendadas práticas pedagógicas que contribuem para que os objetivos sejam alcançados. Ademais, através das hortas, a compostagem também pode ser trabalhada. Conforme o trabalho de Lira (2017), uma escola pode ser um local bastante propício à prática da compostagem doméstica, pois ela oferece diversos insumos que podem ser utilizados para esta finalidade, os restos de merendas sendo uma fonte constante de matéria-prima para a compostagem. O que é benéfico, já que de acordo com Marchi (2020), a prática da compostagem também contribui como ferramenta para a educação ambiental e para a sensibilização da problemática dos resíduos orgânicos dessa entidade, já que estimula e mostra a importância da reciclagem de resíduos orgânicos e como isso contribui para a diminuição do descarte indevido de resíduos orgânicos.

A compostagem dos resíduos orgânicos traz uma série de vantagens ambientais em relação à sua deposição em aterros sanitários, como a diminuição do volume de resíduos nos aterros, a redução da emissão de gases, como o metano, e a redução da eutrofização causada pela lixiviação do chorume para os corpos d'água e tem sido cada vez mais utilizada como uma opção economicamente rentável, além de sustentável. Conforme Beck-Friis *et al.* (2000) nos dias atuais, sistemas de compostagem também encontram aplicação em escalas reduzidas, sendo adotados por pessoas que vivem em áreas urbanas, como uma maneira de minimizar a quantidade de resíduos produzidos, ao mesmo tempo em que aproveitam o adubo resultante em pequenas hortas cultivadas para consumo pessoal.

Nesse sentido, esse estudo teve como objetivo inserir a educação ambiental no ambiente educativo, por meio de atividades práticas utilizando como ferramenta a construção de uma horta escolar e elaboração de composteiras de pequeno e médio porte.

Metodologia

O projeto foi realizado na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Adelaide Rodrigues Moreira, localizada em Santa Clara, distrito do município de Ibatiba, Espírito Santo. De acordo com Gil (2002), essa pesquisa é classificada como pesquisa de campo por envolver um estudo de análise de dados a partir dos resultados obtidos pelo desenvolvimento do próprio grupo na escola.

Este trabalho foi dividido em etapas, e na primeira etapa foi feita uma visita na escola para conhecer a horta já em desenvolvimento e apresentar o projeto, alinhando todas as ideias entre os representantes da escola e os autores do trabalho. Na segunda etapa, foi realizado um questionário sobre a percepção dos alunos sobre educação ambiental e compostagem, na qual três perguntas deveriam ser marcadas entre sim e não. Na primeira pergunta os alunos foram questionados se tinham conhecimento sobre o que é educação ambiental, na segunda se sabiam o que é compostagem e na terceira se tinham conhecimento que restos de merenda poderiam virar adubo. Ao total 22 alunos da turma do quinto ano de faixa etária de 10 a 11 anos participaram do questionário (Imagem 1).

Após a análise dos resultados do questionário aplicado, a terceira etapa foi a elaboração de duas atividades práticas para introduzir os temas de forma que os alunos participassem ativamente, confeccionando composteiras de pequeno porte feitas de garrafas pet e composteiras de médio porte feitas de baldes. A primeira atividade foi a construção de composteiras de pequeno porte reutilizando garrafas PET (Imagem 3). Durante essa construção foram utilizadas 2 garrafas de 5 L, uma tesoura grande e um estilete, 300 ml de areia, restos orgânicos de merenda e folhas secas. Para elaborar a composteira foram feitos um corte horizontal da primeira garrafa na qual da tampa até o meio da garrafa tinha 18 cm de comprimento, e do meio até o fundo da garrafa tinha 12 cm de comprimento. Na segunda garrafa, o corte horizontal foi feito de forma que da tampa até o meio da garrafa tinha 24 cm de comprimento, e do meio até o fundo tinha 6 cm de altura. A parte de 6 cm foi descartada pois não foi utilizada e na tampa foram feitos dois furos para o escoamento. Para a montagem da composteira, a base foi a parte da garrafa cortada que possuía 24 cm, a outra parte de 18 cm foi colocada de cabeça para baixo e inserida dentro da base e tampada com a tampa que foi furada para que o chorume gerado na compostagem ficasse separado. (Imagem 2). Para montar as camadas da composteira, a primeira camada foi feita de aproximadamente 300 ml de areia, a segunda camada de uma quantidade generosa dos resíduos orgânicos (Imagem 4) e a última camada de algumas folhas secas, a última camada foi tampada com a outra parte da garrafa cortada de 12 cm (Imagem 5). Dessa forma, além de aprender a construir uma composteira de garrafa PET, os alunos puderam visualizar as camadas e compreender o papel de cada etapa.

Alguns dias após a primeira atividade prática, foi realizada a quarta etapa, uma palestra com duas turmas do quinto da escola, explicando os processos que ocorrem dentro da composteira feita de baldes, dando ênfase em como seria a próxima atividade prática de construção da composteira de médio porte feita de balde. Na palestra foi explicado de forma simplificada os processos bioquímicos, e a importância de cada camada presente nos baldes.

Após a palestra, a quinta e última etapa do projeto foi realizada por meio da atividade prática de construção de um protótipo de uma composteira de médio porte utilizando baldes (Imagem). Nessa confecção, foram utilizados 3 baldes de 15 L, uma furadeira, brocas de tamanho padrão, um estilete e uma torneira de plástico de 10 cm. Em primeiro instante, o balde 1 que seria utilizado como base foi furado na

frente para que pudesse ser encaixado a torneira para retirada de chorume e teve sua tampa furada com a furadeira e foi feito aproximadamente 15 furos para que o líquido do balde 2 passasse para o balde 1. O balde 2 teve sua base furada em furos pequenos para a saída do chorume, e sua tampa cortada em formato circular de forma que o balde 3 pudesse ser encaixado, e teve 4 furos na lateral superior para a saída de gases. O balde 3 teve vários furos mais largos em sua base para que o composto orgânico passe para o balde 2, dois furos nas laterais superiores para a entrada de ar e sua tampa permaneceu sem cortes (Imagem 6 e 7).

Imagem 1. Realização do questionário com os alunos



Imagem 2. Protótipo de Composteira de garrafa pet

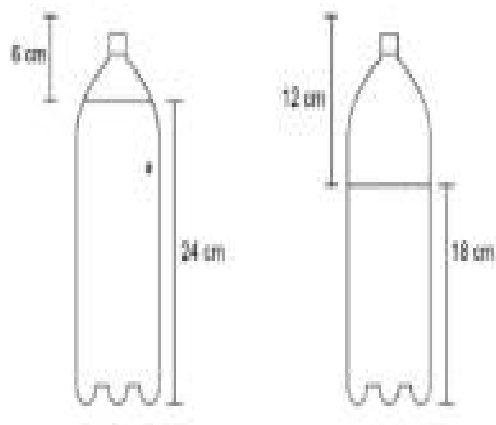


Imagem 3. Confecção da composteira de pequeno porte



Imagem 5. Resultado final da composteira de pequeno porte

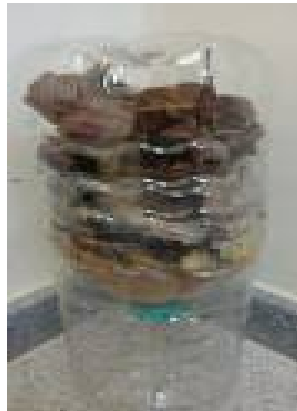


Imagem 4. Resíduos orgânicos proveniente de merenda

Imagem 6. Confeção da composteira de grande porte.



Fonte: os autores.

Imagem 7. Composteira de grande porte montada e apresentada na Feira Verde de Ibatiba, ES.



Fonte: os autores.

Resultados

Após a aplicação do questionário observou-se que 95,5% dos alunos não sabiam o que era educação ambiental (Gráfico 1), e uma pequena percentagem do grupo de alunos que marcaram que sabiam o que era educação ambiental. A pequena percentagem que respondeu sim, disse que já ouviu falar do termo mas não sabia exatamente o que era.

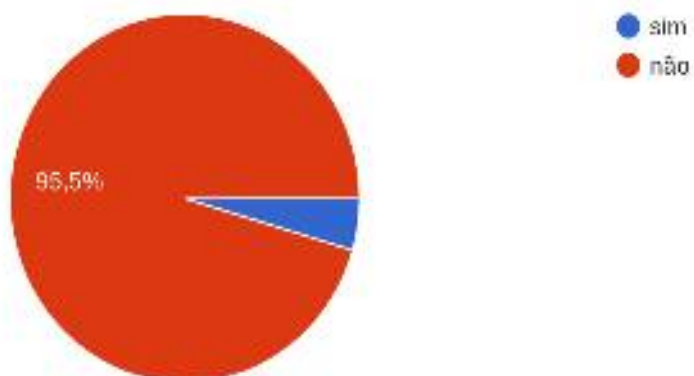
Quanto ao conhecimento sobre compostagem, os alunos tinham pouco conhecimento, 59,1% marcaram que não sabia o que era, entretanto um número significativo de 40,9% tinha sim como resposta (Gráfico 2).

Em relação ao conhecimento de que restos de merenda poderiam virar adubo, 100% dos alunos não mostraram conhecimento sobre a pergunta (Gráfico 3)

Gráfico 1. Conhecimento sobre educação ambiental

Você sabe o que é Educação Ambiental?

22 respostas

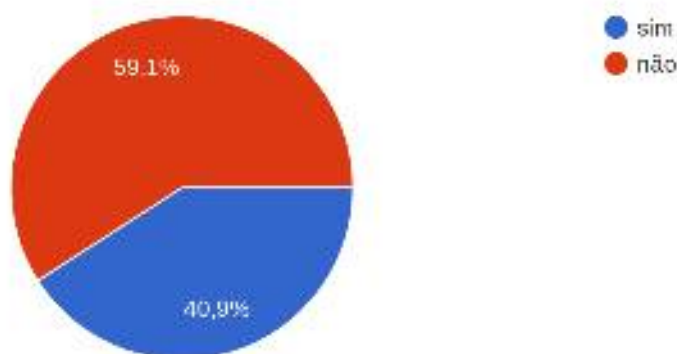


Fonte: os autores

Gráfico 2. Conhecimento sobre compostagem

Você sabe o que é Compostagem?

22 respostas

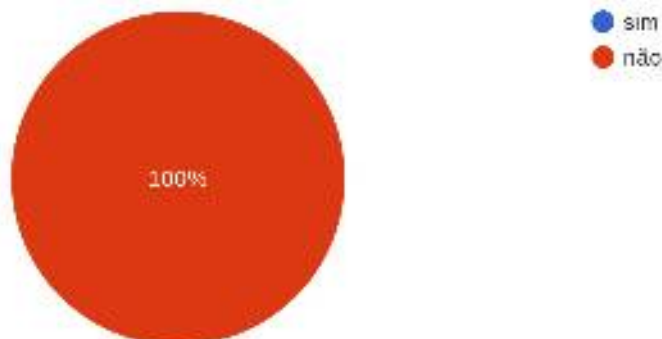


Fonte: os autores

Gráfico 3. Conhecimento sobre resíduos orgânicos serem reutilizados como adubo

Você sabia o que os restos de merenda podem virar adubo?

22 respostas



Fonte: os autores

Discussões

Na primeira etapa do projeto, percebeu-se que os professores da escola tinham muito interesse em desenvolver todas as atividades propostas, isso contribuiu para o melhor direcionamento e introdução dos temas com os alunos. Na segunda etapa, na realização de questionários, todos os alunos da turma participaram e foi visível o interesse dos estudantes em aprender coisas novas. Na terceira etapa, os discentes foram muito participativos realizando perguntas e tirando dúvidas na palestra. Na quarta etapa, no momento da confecção das composteiras de pequeno porte, os alunos se divertiram bastante entre eles, o que fez a prática se tornar mais interessante. Na quinta etapa, todos os cuidados foram tomados para não ocorrer nenhum acidente pelo manuseio de furadeira e broca perto dos estudantes.

Após o início do projeto na escola, a diretora se mostrou interessada em expor as composteiras de garrafa pet e de balde na Feira-Verde, uma feira que acontece anualmente em Ibatiba onde as escolas municipais mostram projetos sustentáveis e concorrem a prêmios para quem ficar entre os 3 melhores

projetos. Assim observa-se que teve um impacto positivo não só para os alunos, mas para todo o âmbito escolar.

Em relação a implantação da horta, a escola já se encontrava em processo de implantação através de uma atividade de eletiva dada pelos professores. Aproveitando a oportunidade, a equipe desse projeto juntamente ao orientador contribui com orientações sobre o formato dos canteiros e dicas sobre controle de pragas nas hortaliças.

Todos os alunos participaram das atividades de forma ativa e com muito interesse, isso colaborou para que todas as práticas fossem realizadas de forma prazerosa e divertida.

Conclusão

Com os resultados do questionário pode-se perceber que os alunos tinham pouco conhecimento sobre compostagem e educação ambiental, entretanto obteve-se um número significativo que sabiam o que era compostagem. Na palestra, verificou-se que mesmo que um número significativo tivesse conhecimento sobre compostagem, a turma não sabia sobre nenhum dos processos de compostagem. Além disso, nas práticas de confecção das composteiras, eles puderam acompanhar cada etapa da compostagem e o que acontecia em cada camada das composteiras.

Assim, o objetivo do projeto se concluiu com a realização de atividades práticas para propagar educação ambiental.

Referências

ARAÚJO, Laryssa Virgilio Pereira. **Educando com a horta na educação infantil: cores, aromas e sabores.**

BATISTA, I.M. et al. **Horta escolar: alimentação como fonte de prazer e sustentação.** Universidade Estadual de Goiás. Goiás, s/n, p. 209 -218, 2013.

BECK-FRIIS, B.; PELL, M.; SONESSON, U.; JÖNSSON, H.; KIRCHMANN, H. **Formation and emission of N₂O and CH₄ from compost heaps of organic household waste. Environmental Monitoring and Assessment**, v. 62, p. 317- 331, 2000.

DA CUNHA, K. M., Nizer, J. V. T., de Abreu, A. A. A. M., & de Campos, S. X. (2021). **Compostagem de resíduos orgânicos domésticos em reator: um estudo sobre a formação de ch₄ nh₃ e a influência do isolamento térmico.** Brazilian Journal of Development, 7(9), 93590–93603.

BRINCK, Rosiani Ramos Lopes. **Compostagem: ferramenta sustentável de educação ambiental e redução de resíduos sólidos.** Centro Universitário Leonardo Da Vinci, Indaial, Santa Catarina, pós-graduada em Gestão e Educação Ambiental; Rua Santa Catarina, 2580, Vila Mineira, Andradina, São Paulo; 2020.

DO NASCIMENTO, Rodrigo Vanderlan; BADIRU, Ajibola Isau; DE OLIVEIRA, Luiz Agberto Frago. **Proposta pedagógica interdisciplinar realizada a partir da utilização da composteira numa horta escolar urbana** Propuesta pedagógica interdisciplinar realizada a partir de la utilización de la compostura en una horta escolar urbana **Interdisciplinary pedagogical proposal from the use of the composite in an urban school horta.** REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 35, n. 2, p. 4-23, 2018.

FIOROTTI, Josiana Laporti et al. **Horta: a importância no desenvolvimento escolar.** Anais... XIV Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica. Universidade Vale do Paraíba, 2011.

FRISK, P. R; **Horta na Escola**; Publicado, 2008. Disponível em: Acesso em 14de jun. 2010.

FRUG, A. et al. **Horta escolar: uma sala de aula ao ar livre**. Embu das Artes: Sociedade Ecológica Amigos de Embu, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas**. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

GUENTHER, Mariana. **Implementação de composteiras e hortas orgânicas em escolas: sustentabilidade e alimentação saudável**. Revbea, São Paulo, V. 15, No 7: 391-409, 2020.

HAMMES, Valéria Sucena. **Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Editora Embrapa, 3º edição, vol. 5; Brasília, 2012.

IRALA, C. H.; FERNANDEZ, P. M. **Manual para as Escolas: a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis**, Brasília, p. 1-21, 2001.

LIMA, Géssica Adrielle Augusta et al. **Compostagem de resíduos orgânicos como tema incentivador de educação ambiental**. Scientia Plena, v. 12, n. 6, 2016

LIRA, Douglas Lopes. **Compostagem de resíduos alimentares: uma abordagem em um ambiente escolar**. Orientador: Iram Alves de Moura. P. 39. Monografia (Licenciatura em química) - IFPE - Campus Ipojuca, Ipojuca, 2017.

MACHADO, José Tobias Marks; TONIN, Jeferson; SCHNEIDER, Evandro Pedro. **Análises de ações extensionistas na implantação de hortas escolares de base ecológica, seus efeitos e desafios no contexto educacional**. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 6, n. 2, p. 97-101, 2015.

MARTINS, Testa Charlene; SIMÕES, Fabiano; Silva, Gérsia Gonçalves; ALVARENGA, Lariany Callegari; Zumakn, Márcia. **REAPROVEITAMENTO DE MATÉRIA ORGÂNICA ORIUNDA DA MERENDA ESCOLAR POR MEIO DA COMPOSTAGEM**. XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 5033004064021P7.01/02/2001>.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. Compostagem: **Nada se cria, nada se perde, tudo se transforma**. Brasília: Editora IFB, cap. 2, p. 17-58, 2016.

OLIVEIRA, Fabiane; PEREIRA, Emmanuelle; JÚNIOR, Antônio Pereira. **Horta escolar, educação ambiental e a interdisciplinaridade**. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 13, n. 2, p. 10-31, 2018.

PAZ, Fábio Josende; KIPPER, Liane Mahlmann. **Sustentabilidade nas organizações: vantagens e desafios**. Revista Gestão da Produção, operação e sistemas, v. 11, n. 2, p. 85, 2016.

RIBEIRO, Roselma Lopes et al. **O Programa Mais Educação e a horta escolar: perspectivas geográficas** **O Programa Mais Educação e a horta escolar: perspectivas geográficas**. Diversitas Journal, v. 4, n. 2, p. 528-541, 2019.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012

SANTOS, Ananias Lima et al. **A criação de uma horta escolar como ferramenta ao ensino de educação ambiental**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, p. 78811-78827, 2020.

SANTOS, Maria Jeane Dantas et al. **Horta escolar agroecológica: Incentivadora da aprendizagem e de mudanças de hábitos alimentares no ensino fundamental.** HOLOS, v. 4, p. 278-290, 2014.

TAVARES, B.V. et al. **Os desafios na implantação de um projeto de horta escolar. Ouro Preto (MG): XXI Seminário de Iniciação Científica da UFOP**, s/n, p. 1-9, 2014.

IDENTIFICAÇÃO DO MELHOR NÍVEL DE SOMBREAMENTO PARA O CRESCIMENTO DO *Phaseolus vulgaris*

Bruna Nunes Louzada, Isabela Fulanete Souza Trindade, Jady Teixeira Santos Freitas, Marques Felipe Neves Oliveira e Flávio Eymard da Rocha Pena.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

brunalouzada646@gmail.com; ifulanete@gmail.com; jadytxe@gmail.com; felipe0neves@gmail.com; flavio.pena@ifes.edu.br.

Resumo

O feijão preto (*phaseolus vulgaris*) possui grande relevância na agricultura e geralmente é cultivado em consórcio com outras espécies agrícolas, que influenciam na quantidade de luz recebida pelo feijão. Considerando que o sombreamento sobre uma planta pode afetar sua qualidade, a pesquisa visa identificar o melhor tipo de sombreamento para o desenvolvimento do *Phaseolus vulgaris*. No mês de março foram plantadas 54 sementes em diferentes níveis de sombreamento, sendo estes 50%, 80% e a céu aberto, em tubetes preenchidos com o substrato para sustentação e nutrição das plantas. O resultado dos tratamentos foi analisado durante noventa dias e a análise dos resultados avaliou o tempo de frutificação, a quantidade de vagens coletadas e a massa total dos feijões das mudas plantadas. O melhor nível de sombreamento para o *Phaseolus vulgaris* foi de 50%, o que pode contribuir para uma melhor produtividade da safra, sendo recomendado o consórcio entre o feijão e outras plantas como opção de sombreamento de 50%.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*. Sombreamento. Luz. Crescimento.

Introdução

O *Phaseolus vulgaris* (feijão preto) é imprescindível para o setor econômico, sendo consumidos, em média, 3,1 milhões de toneladas e produzido aproximadamente 3,3 toneladas ao ano (DIVERSIDADE GENÉTICA..., 2021).

Sendo considerado um dos alimentos básicos da população brasileira na alimentação, também possui grande importância econômica, por isso se tornou uma das alternativas de exploração agrícola em pequenas propriedades, que realizam o consórcio da plantação do feijão com outras espécies agrícolas, devido à redução dos riscos de perda, ao melhor aproveitamento do terreno e ao maior retorno econômico (SANTOS, 2007).

O plantio de feijão nas regiões brasileiras produtoras é realizado em diversas épocas do ano, considerando as variadas condições climáticas. O Estado de São Paulo, por exemplo, é abastecido pelo cultivo de dezembro, sendo o consumo desse estado complementado pela produção dos estados do Sul, Minas Gerais, Bahia, Goiás e Mato Grosso do Sul, que encerram a colheita no mês de março. A segunda safra inicia-se no mês de abril, perdurando até o mês de junho (PIVA, 2022).

A safra do feijão pode ser dividida em três períodos, conforme a época de plantio: 57% referem-se a “safra das águas”, 37% a “safra da seca”, que abrangem todos os estados produtores do país e, 6% à safra “de inverno”, concentrando-se nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, o que faz com que o feijão seja semeado e colhido durante todo o ano (SILVA, 2013).

O sombreamento sobre uma planta pode afetá-la de diversas maneiras, aumentando ou diminuindo a qualidade do produto cultivado, tal como sua fertilidade e aproveitamento sendo a interferência da luz primordial nos processos de ativação enzimática, e na fotossíntese. Entretanto, o excesso de luz solar sobre as plantas pode gerar a saturação luminosa, diminuindo sua safra e qualidade do produto (DIDONET, , 2004).

O presente trabalho visa identificar os diferentes tipos de sombreamento sobre o feijão preto (*Phaseolus vulgaris*), tendo em vista que a realização de pesquisas nessa área poderão contribuir para o aumento de produção dessa cultura e melhoria da qualidade da safra.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no viveiro do IFES-Campus Ibatiba, onde está localizado no município de Ibatiba - ES, que possui a latitude Sul de 20° 14' 04" e longitude Oeste de Greenwich, de 41° 30' 37", na região sudoeste do estado do Espírito Santo, a altitude média de 1.075m (CATHERINGER, 2020).

A espécie, feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), e o substrato foram adquiridos no comércio local em Ibatiba, e depois plantadas em tubetes disponibilizados no viveiro do campus. O substrato para hortaliças, segundo os fabricantes, é composto pelas matérias-primas casca de pinus, turfa, vermiculita, superfosfato simples, nitrato de potássio e produtos formulados por terceiros. A estrutura para o cultivo foi montada utilizando canos PVC para sustentar os sombrites que cobriram as plantas e simulam casas de sombreamento com 50% de sombreamento, 80% de sombreamento e a céu aberto.

No mês de março, para cada sombreamento, foram plantadas 54 sementes e posicionadas a um centímetro abaixo do topo do tubete com volume de 180 cm³, que foi preenchido com o substrato para sustentação e nutrição das plantas

As mudas foram transferidas para um recipiente maior e deslocadas para o chão e, após essa transferência, reduziu-se suas quantidades e foram selecionadas as oito com melhor aparência, sem doenças, maiores e com folhas mais viçosas. Assim, foi possível fazer o manejo das mudas mais saudáveis, como o deslocamento das plantas para melhor cultivá-las, ou seja, melhorar seu desenvolvimento com maior a disponibilidade de substrato, além de realizar os cuidados necessários, tais quais os três desbastes e o aumento da área de crescimento.

O resultado dos tratamentos foi analisado durante noventa dias, sendo que foram considerados a quantidade de vagens por mudas através de contagem e a massa dos feijões por meio da pesagem com a balança analítica, disponibilizada no laboratório de ciências florestais do IFES Campus Ibatiba.

Imagens 1 e 2 - Tubete de 180 cm³ e substrato usado.



Fonte: Os autores.

Imagens 3,4 e 5- Sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) recém plantadas.



Fonte: Os autores.

Imagens 6 - Cerca de 1 semana após o plantio, com sombreamento de 80%.



Fonte: Os autores.

Imagens 7 - Cerca de 1 semana após o plantio, com sombreamento de 50%.



Fonte: Os autores.

Imagens 8 - Cerca de 1 semana após o plantio, com sombreamento de 0%.



Fonte: Os autores.

Resultados

Contendo os métodos e resultados de cada muda testada, os resultados obtidos estão apresentados na tabela 1, que apresenta o tempo de frutificação, a quantidade de vagens coletadas e a massa total dos feijões, comparando as mudas plantadas em diferentes níveis de sombreamento, sendo estes 50%, 80% e a céu aberto durante 90 dias de experimento.

Tabela 1- Dados coletados do feijão (*Phaseolus vulgaris*) ao nível de sombreamento de 50%, 80% e a céu aberto

Nível de sombreamento	Tempo de frutificação	Quantidade de vagens	Massa total dos feijões (em grama)
50%	40 dias	11	6,27
80%	48 dias	1	Vagem não sobreviveu
Céu aberto	40 dias	8	5,57

Fonte: Os autores.

Discussão

É possível observar na tabela 1 que, as mudas plantadas sob o sombrite de 50% levaram 40 dias para frutificar a primeira vagem, e no final da análise, haviam produzido 11 vagens, sendo a massa total dos feijões de 6,27 gramas, o que representou a melhor produtividade quando comparada aos outros níveis, uma vez que a quantidade de luz fornecida às plantas foi ideal para o crescimento primário e a frutificação.

O feijão plantado sob o sombrite de 80% levou 48 dias para produzir sua vagem, que não sobreviveu até o fim do período de análise do experimento, sendo a única produzida pela muda, o que mostrou que a luz oferecida às plantas foi insuficiente para sua nutrição e produção de energia para desenvolvimento. Já as mudas produzidas a céu aberto levaram 40 dias para frutificar e ao final do período de análise haviam 8 vagens, com uma massa total de feijão de 5,57 gramas.

Por meio dos resultados obtidos, o excesso de luz solar prejudicou, em pequena escala, a plantação a céu aberto devido à saturação luminosa, assim como a falta de luz afetou em grande proporção as plantas sob sombreamento de 80% e diminuiu a qualidade da plantação, o que confirma os dados encontrados por Didonet (2004).

Conclusão

O melhor nível de sombreamento para o feijão preto (*Phaseolus vulgaris*) foi de 50%, o que pode contribuir para uma melhor colheita e produtividade da safra.

Recomenda-se o consórcio entre o feijão e outras plantas como opção de sombreamento de 50%.

É válido o desenvolvimento de projetos para analisar a resposta da cultura a outros fatores importantes, como temperatura e disponibilidade de água no lugar cultivado.

Referências

CATHERINGER, C. de O., SANTOS, H. R. dos, BOLÇONI, S. T. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural: Proater 2020-2023. Ibatiba. Vitória: **Incapar**, 2020. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/ibatiba.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2023.

DIDONET, A. D.; SILVA, S. C. da. **Elementos climáticos e produtividade do feijoeiro**. 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/60989/1/Didonet-IA.pdf>>. Acesso 24 set. 2023.

DIVERSIDADE genética dos alimentos: feijão. **CropLife Brasil**, São Paulo, 17 de março de 2021. Disponível em: <<https://croplifebrasil.org/noticias/diversidade-genetica-dos-alimentos-feijao/>>. Acesso em: 20 set. 2023.

PIVA, A. Arroz e feijão: 4 Estados concentram a produção do prato preferido do brasileiro. **Revista Oeste**, 2022. Disponível em: <<https://revistaoeste.com/agronegocio/arroz-e-feijao-4-estados-concentram-a-producao-do-prato-preferido-do-brasileiro/>> . Acesso em 17 out. 2022.

SANTOS, N. C. B. dos. Comportamento de Cultivares de Feijoeiro e de Milho Verde em Cultivo Solteiro e Consorciado. **Programa de Pós-Graduação em Agronomia**. Ilha Solteira: UNESP, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106206/santos_ncb_dr_ilha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 set. 2023.

SILVA, O. F. da., WANDER, A. E. **O Feijão-Comum no Brasil: Passado, Presente e Futuro**. 2013. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/961699/1/seriedocumentos287.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2023.

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LANÇAMENTO DE ESGOTO BRUTO NO RIO PARDO, MICRORREGIÃO DE IBATIBA, ES

Camila Silvério de Souza, Gabriel Filipe Santos Silva, João Paulo Ambrosio de Souza Melo e Wallisson da Silva Freitas.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
camilasilverio2005@gmail.com; felipegabrielasilva51@gmail.com; souzajoaopauloif@gmail.com ;
wallissonfreitas@yahoo.com.br.

Resumo

O presente artigo retrata as condições que se encontra a água do rio Pardo, microrregião da cidade de Ibatiba, no estado do Espírito Santo, bem como sua capacidade de autodepuração ao longo de seu curso. Sendo assim, foram feitas coletas da água do rio em diversos pontos, tal qual a do esgoto que é lançado no mesmo para serem analisadas em laboratório, com propósito de gerar uma discussão e proporcionar resultados a partir das características do rio Pardo. Ademais, com as análises do esgoto bruto que é lançado no afluente, foi calculada a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), fator diretamente ligado ao consumo de oxigênio do rio e sua degradação. Ao fim do estudo, chegou-se a conclusão que o esgoto lançado sem nem um tratamento prévio tem alta carga poluidora, bem acima da média, com a possibilidade de haver lançamentos mascarados na rede coletora de alta carga orgânica. No entanto, percebe-se que o rio tem grande capacidade de autodepuração, visto que a jusante do rio contém inúmeras quedas d'água, ponto esses no qual ha uma recuperação da qualidade do rio. Observou-se também que o modelo matemático não representou a qualidade da água observada nas análises.

Palavras-chave: Autodepuração. Qualidade da água. Lançamento de esgoto.

Introdução

A água é um recurso indispensável para a sobrevivência humana. Tanto que, Bruni (1994) diz que os estudos da dimensão simbólica da água destacam 3 aspectos importantíssimos dela: a água como fonte de vida, como meio de purificação e como centro de regeneração. Azevedo *et al.* (1991), destaca que a água é essencial para a vida humana vista sua participação imprescindível no corpo humano desempenhando papel de solvente e meio para reações químicas, lubrificante, estrutural e amortecedora, de Transporte e circulação sanguínea e de termorregulação.

Quando o esgoto sanitário, coletado nas redes, é lançado in natura nos corpos d'água, isto é, sem receber um prévio tratamento, dependendo da relação entre as vazões do esgoto lançado e do corpo receptor, pode-se esperar, na maioria das vezes, sérios prejuízos à qualidade dessa água. Além do aspecto visual desagradável, ocorrerá um declínio dos níveis de oxigênio dissolvido na água dissolvido, afetando a sobrevivência dos seres de vida aquática; exalação de gases mal- cheirosos e possibilidade de contaminação de animais e seres humanos pelo do consumo ou do contato com essa água (NUVOLARI *et al.*, 2011).

A falta de coleta e tratamento de esgoto contribui para a contaminação do meio e para proliferação de doenças, o que interfere na qualidade de vida das pessoas (VAZ, 2017). Os principais afetados são crianças e jovens, pois sofrem com o comprometimento de seu desenvolvimento físico e intelectual, endemias denominadas doenças feco-orais, que têm como marco principal as doenças diarreicas (LEIVAS *et al.*, 2015).

A qualidade da água pode ser alterada por causas naturais que ao longo do tempo levam os ecossistemas aquáticos a incorporarem diferentes substâncias, sem nenhuma contribuição antrópica, mas que podem afetar a sua constituição e as finalidades de seu uso. Entretanto, outros materiais lançados nos corpos hídricos pelas atividades humanas comprometem seriamente a qualidade das águas (PIMENTA *et al.*, 2009).

A poluição de um curso de água não é determinada apenas pela qualidade dos poluentes que nele são despejados, mas principalmente pela capacidade de assimilação deste ecossistema. Esta capacidade está estritamente relacionada às interações entre as condições físicas, químicas e biológicas deste ambiente (RAPHAEL ABRAHÃO, 2006).

A fim de analisar a potencialidade do rio Pardo, microrregião de Ibatiba no Espírito Santo, de se recuperar das degradações sofridas, o presente artigo traz um estudo sobre sua capacidade de autodepuração. “Em termos mais amplos, o fenômeno de autodepuração está vinculado ao restabelecimento do equilíbrio no meio aquático, após as alterações induzidas pelos despejos de afluentes” (VON SPERLING, 2014).

Metodologia

Figura 1: Rio Pardo

Fonte: Agência estadual de Recursos Hídricos (2021)

oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser expressos de forma numérica. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa (FONSECA, 2002).

Foram selecionados 8 pontos ao longo do trecho 1 e 2 do rio Pardo (Figura 1), sendo estes: 1 ponto da nascente até o perímetro urbano de Ibatiba; 3 pontos dentro do perímetro urbano de Ibatiba e 4 pontos entre o fim do perímetro urbano até a confluência com o rio Pardinho. Essas coletas se deram no período de setembro a outubro de 2023.

O método de coleta, transporte e armazenamento da água foi realizado segundo o *Documento 232: Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água* (EMBRAPA, 2011).

Para minimizar alterações na água coletada, parâmetros como temperatura, pH, condutividade, teor de sólidos dissolvidos (TDS) e oxigênio dissolvido (OD), foram medidos no local de coleta com um medidor multi-parâmetros (EMBRAPA, 2011). Para análise, a água coletada será armazenada em frascos de 300ml do tipo DBO, mantendo-as à temperatura de 4°C, visando a máxima eficiência dos testes e mínima alteração das características físico-químicas da água.

As análises feitas no local de coleta foram realizadas por um medidor multiparâmetro da marca Hanna, modelo HI 9828, que mede temperatura, condutividade, pH, turbidez e OD. Este será calibrado da seguinte forma: selecionado no menu do equipamento a função calibração será lavado a ponta do medidor com água destilada, depois será submerso em um recipiente com a solução de calibração rápida Hanna, e foi calibrado cada parâmetro individualmente após seleção no menu do equipamento.

Após esta etapa, o medidor foi submerso no Becker com a água coletada do ponto em questão para se obter os valores dos parâmetros naquele ponto do Rio. Isso se repetiu para os 8 pontos de coleta de água.

A análise para DBO foi realizada no laboratório de análises do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), seguindo a metodologia descrita no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005).

Para estimar o consumo de oxigênio dissolvido por produtos bioquímicos, DBO de 5 dias (DBO5) de amostras de água coletadas armazenou-se em temperatura ambiente (20 °C +/- 2 °C) em uma incubadora e o OD das amostras foram medidos com um medidor de oxigênio dissolvido.

O cálculo de vazão do rio foi obtido pelo método do flutuador, onde a vazão é obtida pela média da área do rio (A) multiplicada pelo comprimento da área da medição (L) multiplicado pelo fator de correção C dividido pelo tempo (T). Logo: $VAZÃO = \frac{A \cdot L \cdot C}{T}$.

Este estudo usou como base a metodologia do modelo matemático de streeter-phelps (1925) a fim de analisar as relações entre a vazão e a capacidade do rio de receber carga orgânica.

Os dados foram analisados em Planilhas do Excel com a disposição de todos os resultados obtidos em cada parâmetro analisado além de gráfico dos mesmos. Logo, será feita uma análise descritiva de cada parâmetro, bem como a discussão dos resultados obtidos.

Resultados

O cálculo da vazão pelo método do flutuador foi realizado em dois pontos, um imediatamente antes da mancha urbana e outro após a mancha urbana, denominado “ponte da pitanga”. O cálculo das vazões apresentou os resultados apontados na Tabela 1.

Tabela 1- Vazões do rio

-	VELOCIDADE (m/s)	ÁREA (m ²)	VAZÃO (m ³ /s)
VILA NOVA	0,81	0,52	0,42
PITANGA	0,56	3,67	2,0552

Fonte: os autores

As amostras de água foram coletadas no dia dezoito de setembro de 2023 com a temperatura girando em torno de 20°C e o estado do tempo fechado, sendo que à noite e pela manhã houve uma chuva fraca. Os resultados obtidos estão dispostos no Quadro 1, sendo que as condições do dia da coleta possibilitaram um volume intermediário no nível de água do rio.

Quadro 1 - Resultados das amostras no dia da coleta

PONTO	LAT/ LONG	ALTITUDE (m)	DIST (km)	pH	CONDUT	TURBIDEZ	TEMPERATURA (°C)	OD LOCAL
P1	20°13'50"S 41°29'15"O	748	0	5,73	48	28,9	21,49	7,73
P2	20°14'16"S 41°30'42"O	741	3,23	8	523	129,7	24,09	3,88
P3	20°14'33"S 41°30'55"O	734	3,96	5,84	95	35,4	23,22	3,47
P4	20°15'33"S 41°31'30"O	735	6,19	5,74	77	554	23	3,89
P5	20°15'46"S 41°31'50"O	689	7,11	6,27	69	167,7	22,98	7,99
P6	20°15'56"S 41°32'35"O	662	9,91	6,17	73	220	22,74	7,51
P7	20°16'47"S 41°33'36"O	661	14,23	7,39	56	342	22,72	7,64
P9	20°16'39"S 41°33'38"O	652	23,3	7,39	56	789	22,72	7,26

Fonte: os autores

A análise de DBO apresentou os resultados apresentados no Quadro 2. A análise que inicialmente era de DBO_{5,20} se tornou DBO_{3,20} por conta de atrasos nas análises e disponibilidade do laboratório. Deste modo, usou-se a correlação apresentada por Matos *et al.*(2013) para se obter os valores referentes a DBO_{5,20}.

Quadro 2 - Resultados da DBO do esgoto

DBO - ESGOTO PURO						
	OD0 (mg/l)	OD3(mg/l)	REDUÇÃO (mg/l)	RED. MÉDIA (mg/l)	DBO3 (mg/l)	DBO5 (Mg/l)
Branco	7,67	3,85	3,82			
Branco	7,81	5,59	2,22	2,68	-	-
Branco	7,67	5,66	2,01			
RIO - R1 10:1	7,67	5,17	2,5			
RIO - R2	7,67	5,22	2,45	2,47	0	-
RIO - R3	7,66	5,2	2,46			
RIO - R1 4:1	7,68	4,3	3,36			
RIO - R2	7,67	4,17	3,51	3,37	2,8	3,73
RIO - R3	7,67	4,42	3,25			
RIO - R1 2:1	7,8	5,22	2,45			
RIO - R2	7,8	4,53	3,27	2,77	0,18	0,24
RIO - R3	7,8	5,2	2,6			
ESGOTO - R1 - 100:1	7,74	0,18	7,62			
ESGOTO - R2 - 100:1	7,75	0,24	7,51	7,54	1457	1.968,92
ESGOTO - R3 - 100:1	7,74	0,25	7,49			

Fonte: os autores

Com os dados de vazão do curso d'água, vazão da água residuária - esgoto, oxigênio dissolvido no curso d'água, oxigênio dissolvido na água residuária, demanda bioquímica de oxigênio no curso d'água, demanda bioquímica de oxigênio na, água residuária, velocidade do curso d'água, altura do curso d'água, temperatura do curso d'água, altitude, pode-se fazer e aplicar o modelo matemático usando o *Google Planilhas*. Obteve-se os resultados expressos no Quadro 3.

Quadro 3 - Dados do modelo matemático

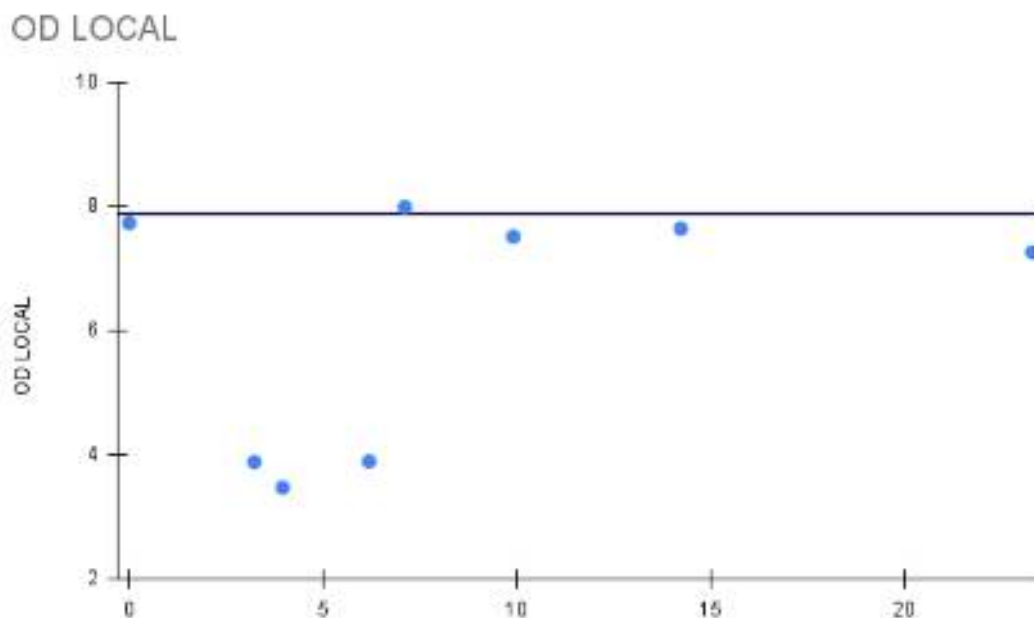
VALORES CALCULADOS	SIMBOLOGIA	UNIDADE	DADOS
Concentração de oxigênio saturado (25 oC) (Cs)	Cs	mg/L	7,88
K1(temp.)	K1(temp)	dia-1	0,40
K2 (temp)	K2 (temp)	dia-2	4,36
Concentração de oxigênio dissolvido da mistura	Co	mg/L	7,70
Déficit de oxigênio na mistura (Do)	Do	mg/L	0,18
Constante de transformação DBO5 para DBOU	Kt		1,16
Demanda bioquímica da mistura	DBOmist	mg/L	8,89
Demanda bioquímica última da mistura	Lo = DBOu	mg/L	10,29
Tempo crítico	Tc	dia	0,60
Distância crítica	dc	Km	28,88
Déficit crítico de oxigênio (Dc)	Dc	mg/L	0,74
Concentração crítica de oxigênio dissolvido (ODC)	ODc	mg/L	7,14
Perfil da conc. de oxigênio dissolvido do curso d'água	Ct	mg/L	

Fonte: os autores

Discussão

Com os dados obtidos, foi possível colocar o OD dos pontos em um gráfico de dispersão, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Gráfico do nível de OD ao longo do rio



Fonte: os autores

Como esperado, o gráfico apresentou uma queda repentina no oxigênio dissolvido na zona de mistura e um aumento com o passar da distância, principalmente após as cachoeiras que aumentam a reaeração e consequentemente, o OD. O problema é quando o gráfico dos valores é comparado com o modelo matemático, como mostra a Figura 3.

Os gráficos destoam radicalmente, pois o modelo matemático calcula que o oxigênio dissolvido (OD) e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na zona de mistura é muito menor. Deste modo, isso pode ser um indicativo que está ocorrendo um lançamento de esgoto muito maior que o previsto.

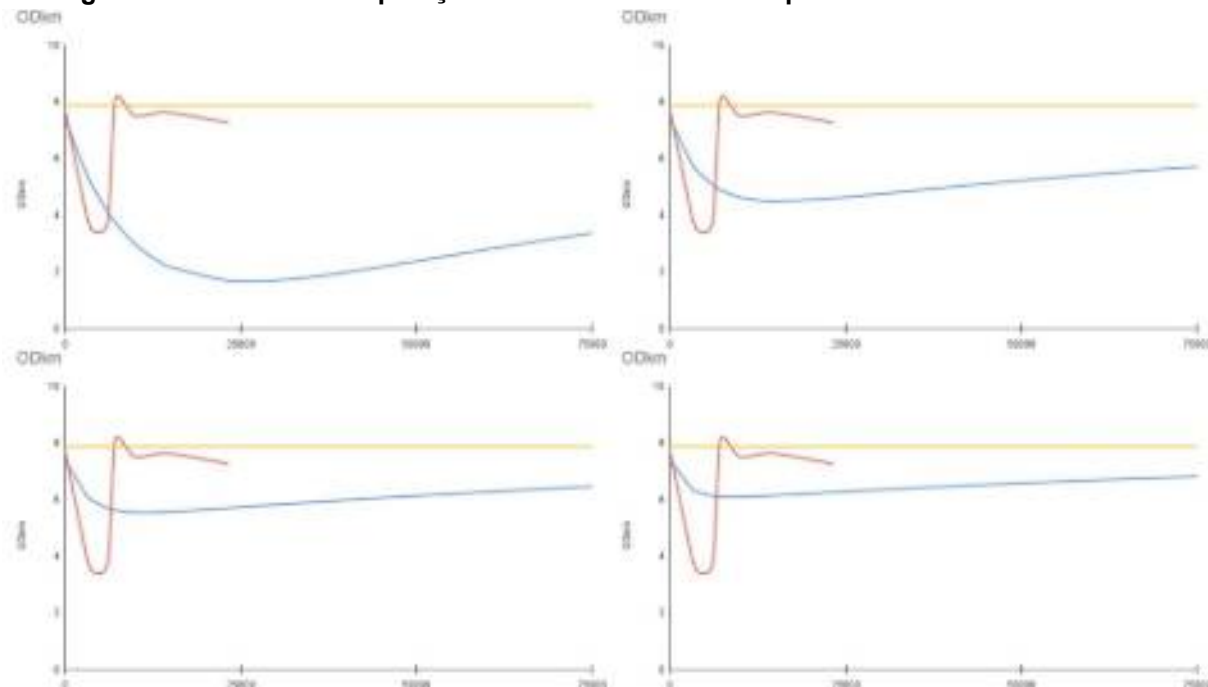
A reaeração do rio ocorre de forma muito rápida, o que indicam que as cachoeiras logo após a Ponte da Pitanga reaeram o rio de forma muito eficiente, o que não é previsto de forma tão clara no modelo matemático, que considera o K2 (coeficiente de reaeração) constante ao longo do rio.

De modo geral, o modelo matemático não atendeu a realidade obtida com as análises laboratoriais com seus respectivos resultados considerando que os pontos coletados mostram uma queda abrupta da qualidade seguida de uma recuperação quase imediata devido a oxigenação do corpo d'água. O modelo enxerga e aplica o coeficiente de reaeração (K2) de forma constante ao longo do rio, sendo complexa a aplicação de zonas específicas de K2 maiores. Todavia, diferentes valores de K2 podem representar de forma mais aproximada o valor final da autodepuração, como indicado na figura 3, que mostra gráficos de comparação entre o OD real dos pontos (em vermelho), o OD do modelo para K2 igual a 5,10,15,20 respectivamente (em azul) e o OD de saturação em amarelo.

É notório que um valor maior do K2 representa melhor - pelo menos nos pontos consideravelmente mais distantes da nascente - a realidade observada. Mesmo assim, a representação produzida pelo modelo matemático não condiz exatamente com o que foi observado no laboratório, justamente pela não representação tão fidedigna da zona de mistura e na reaeração pelas cachoeiras logo após. Isso se torna um problema, pois se o objetivo for representar o valor do OD crítico, K2 deverá ser menor, deixando de representar a autodepuração acentuada do rio.

Um problema da representação gráfica (figura 3) é a falta de informação do OD real do rio após o quilômetro 23, impossibilitando uma melhor diagnóstico do processo de autodepuração nos trechos mais além do rio.

Figura 3 - Gráfico de comparação do modelo matemático para diferentes valores de K2



Fonte: os autores

Conclusão

Com todos os dados apresentados observa-se a necessidade de dimensionamento do volume de esgoto lançado no rio, bem como a ocorrência de possíveis lançamentos irregulares, situação esta não prevista na fase de modelagem. Fica claro então, que deve ser investigado a quantidade de esgoto lançado no rio, tal qual possíveis lançamentos ilegais e de indústrias que possivelmente estão aumentando absurdamente a quantidade de efluente gerado, o que não foi previsto no modelo.

O rio possui uma ótima capacidade de autodepuração visto que o OD depois de 3 quilômetros já havia se restaurado.

Seria interessante que todas as modelagens matemáticas incluam de forma específica o K2 gerado por cachoeiras, criando regiões específicas de K2 elevado.

Recomenda-se que em próximos trabalhos seja investigado uma maior distância do rio, indo até o final do trecho 3, para que deste modo seja um melhor diagnóstico da autodepuração com todos os seus pontos principais.

Agradecimentos

Ao nosso bom Deus, ao nosso orientador Dc.Wallisson da Silva Freitas e a Me.Lorena Ferrari Secchin.

Referências

ABRAHÃO, Raphael. **Impactos do lançamento de efluentes na qualidade da água do riacho Mussuré**. PRODEMA, João Pessoa - PB, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/4589/1/arquivototal.pdf>.

ACCIOLY, F. **Publicações eletrônicas** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por mfmendes@uff.br em 24 abr. 2000.

APHA – American Public Health Association; AWWA – American Water Works Association & WEF - Water Environment Federation. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Eaton, A. D.; L. S. Clesceri; A. E. Greenberg (Ed.), 20th ed. Washington, D.C.: [s.n.], 2005.

BRUNI, José Carlos. A água e a vida. **Tempo Social**; Rev. Sociol. USP, S. Paulo, 5(1-2): 53-65, 1993 (editado em nov. 1994).

CHEN, H.U.; WU, L. Introduction and expiration effects of derivative equity warrants in Hong Kong. **Inter. Rev. Fin. Anal.**, v. 10, n.1, 2001. Disponível em: <http://www.elsevier.nl:80/homepage/sae/econbase/finana/menu.sht>. Acesso em: 24 abr.2001.

Dia Mundial da Água: 80% da água residual do mundo são despejados sem tratamento no meio ambiente. **Confederação Nacional de Municípios**, 2017. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/dia-mundial-da-agua-80-da-agua-residual-do-mundo-sao-despejados-sem-tratamento-no-meio-ambiente>. Acesso em: 01/11/2023

FISCHER, G. A. Drug resistance in clinical oncology and hematology introduction. **Hematol. Oncol. Clin. North Am.**, v. 9, n. 2, p. 11-14, 1995.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
GÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (AGERH). **Definição do Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim – Relatório da Etapa B Enquadramento**. 2019.

HOLTZMAN, D. M. **Washington University's Department of Neurology**. Disponível em: <http://www.neuro.wustl.edu/neuromuscular/pics/diagrams/nmj.gif>. Acesso em: 26 dez. 2001.

IBGE, **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente**. Julho de 2020.

LEITE, Alfredo Estevão de Barros. **Simulação do lançamento de esgotos domésticos em rios usando um modelo de qualidade d'água, SisBAHIA®**. Rio de Janeiro, junho de 2004.

LEIVAS, P. H. S., S. A. M. A., GONÇALVES, R. R., SOUZA, O. T.; **Sustentabilidade, saneamento e saúde infantil no Brasil: uma análise a partir de macro e microdados**. XVIII Encontro de Economia da Região Sul – ANPEC/SUL 2015, Porto Alegre, 2015

NUVOLARI, Ariovaldo (coord.). **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. 2. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. 565 p.

PALHARES, J. et al. **Comunicado Técnico 455: Medição da Vazão em Rios pelo Método do Flutuador**. EMBRAPA. 2007

PIMENTA, Sandro Morais et Al. **Aplicação de métodos físicos, químicos e biológicos na avaliação de qualidade das águas em áreas de aproveitamento hidroelétrico da bacia do rio São tomás, município de Rio Verde - Goiás**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, dez. 2009

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José M. de. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991. 332 p

RUIZ-SILVA, C. **Efeito da corrente elétrica de baixa intensidade em feridas cutâneas de ratos**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade

do Vale do Paraíba, 2006.

SPERLING, Marcos von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 2014. 470 p.

VAZ, Alexssandra Juliane. **A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Socio-Ambiental**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2017.

WATSON, T. Estimulação Elétrica para a cicatrização de feridas. *In*: KITCHEN, S.; BAZIN, S. **Eletroterapia de Clayton**. 10. ed. São Paulo: Ed. Manole, 1998.

MAPA DE RISCO EM LABORATÓRIO: UMA ABORDAGEM PARA A PROMOÇÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

João Antônio Adão de Moraes, Beatriz Scardini Vieira Alcântara e Erick Berbert Miranda.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
joao.antoniom2018@gmail.com; beatrizscardini02@gmail.com; erickberbert13@gmail.com.

Resumo

A aplicação do mapa de risco como uma ferramenta essencial para promover a segurança em laboratórios destaca a importância e a necessidade de gerenciar os riscos ocupacionais associados a esses ambientes complexos, a fim de explorar a eficácia do mapa de risco na identificação, avaliação e controle desses riscos, visando à prevenção de acidentes e à salvaguarda dos trabalhadores. Tendo isso em vista, ressalta-se a diversidade de riscos em laboratórios, desde químicos e biológicos até físicos e ergonômicos, tendo as normas regulamentadoras, como NR4, NR5, NR6, NR7, NR9, NR17, NR19, NR20, NR23 e NR26, proporcionando um entendimento abrangente do quadro regulatório que norteia a segurança laboratorial. Deste modo, o presente trabalho contribui para a compreensão aprofundada da importância do mapa de risco na promoção da segurança em laboratórios, destacando-se a relevância da participação ativa dos trabalhadores e a necessidade de medidas preventivas e corretivas, e visando fornecer insights valiosos para a gestão eficaz dos riscos ocupacionais em ambientes laboratoriais, promovendo ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis.

Palavras-chave: Mapa de risco. Segurança laboratorial. Análise e identificação de riscos.

Introdução

Os laboratórios são ambientes que desempenham um papel fundamental em diversas áreas da ciência, pesquisa, educação e indústria. No entanto, esses espaços também apresentam uma série de riscos ocupacionais, devido à manipulação de substâncias químicas, agentes biológicos, equipamentos complexos e processos experimentais (TEIXEIRA; BORBA, 2012). A segurança dos trabalhadores em laboratórios é uma prioridade, e a identificação e gestão dos riscos associados a esses ambientes são essenciais para prevenir acidentes e promover um ambiente de trabalho seguro (BVS; MS, 2016).

O mapa de risco é uma ferramenta estabelecida pela Norma Regulamentadora NR-5 do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) no Brasil (INSTITUTOSC; 2009). Ele consiste em uma representação gráfica do ambiente de trabalho, identificando áreas de risco e os agentes causadores desses riscos. Além disso, o mapa de risco também aponta medidas preventivas e de controle, permitindo uma melhor compreensão dos perigos presentes no ambiente de trabalho (NEVES et. al, 2006).

Segundo Barbosa Filho (2010), os laboratórios apresentam diversos tipos de riscos, incluindo:

- Riscos Químicos: exposição a substâncias químicas tóxicas, corrosivas ou inflamáveis.
- Riscos Biológicos: exposição a microrganismos patogênicos.
- Riscos Físicos: exposição a ruído, radiações, temperaturas extremas, entre outros.
- Riscos Ergonômicos: condições inadequadas de mobiliário e postura que podem causar problemas de saúde a longo prazo. A figura a seguir apresenta a sistemática dos princípios da ergonomia.

Figura 1 - Princípio da Ergonomia.



Fonte: Pinto (2013).

A elaboração do mapa de risco em laboratórios envolve a participação de trabalhadores e empregadores (PINTO et. al, 2013). O processo inclui as seguintes etapas:

Identificação dos riscos: identificação dos riscos presentes no laboratório, considerando a natureza das atividades desenvolvidas, conforme a Tabela 1, que apresenta os tipos de risco e a cor correspondente a cada um.

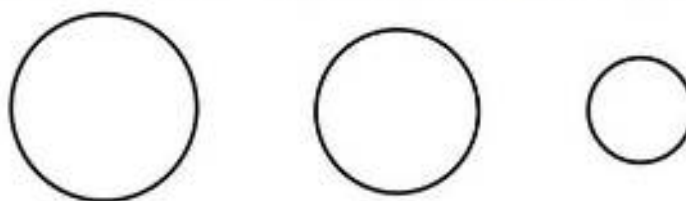
Tabela 1 – Classificação dos principais riscos ocupacionais, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes.

Risco físico	Risco Químico	Risco Biológico	Risco Ergonômico	Risco acidente
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turnos diurno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias compostas ou produtos químicos em geral	-	Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade	-	-	Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos

Fonte: Adaptado Manual de segurança do atendimento hospitalar (1995).

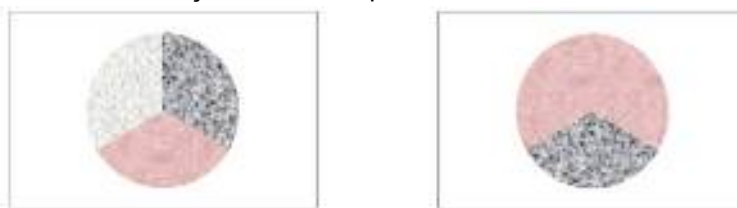
Avaliação dos riscos: determinação do grau de risco associado a cada agente e situação identificados, conforme observado na Figura 2 e na Figura 3.

Figura 2 - Círculos evidenciando a intensidade dos riscos.
 Grande – Risco Grave Médio – Risco Médio Pequeno - Risco Leve



Fonte: Pinto (2013).

Figura 3 - Círculos com identificação de vários tipos de risco, na mesma ou diferente intensidade.



Fonte: Pinto (2013).

Representação gráfica: criação de um mapa de risco que represente o ambiente de trabalho, com a indicação das áreas de risco e dos agentes causadores, conforme o exemplo apresentado na Figura 4.

Plano de ação: desenvolvimento de um plano de ação que contemple medidas preventivas e corretivas para reduzir os riscos identificados.

Divulgação: comunicação do mapa de risco a todos os trabalhadores e colaboradores, promovendo a conscientização sobre a segurança no laboratório.

De acordo com Santos (2010), diversas normas regulamentadoras são aplicáveis ao contexto da saúde ocupacional e segurança do trabalho, visando garantir o bem-estar e a integridade dos profissionais. Entre elas, destacam-se a Lei nº 24/94, também conhecida como PCMSO (Programa de Controle de Medicina e Saúde Ocupacional), a Norma Regulamentadora 4 (NR4) - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), e a Norma Regulamentadora 23 (NR23) - Prevenção e Combate a Incêndio, entre outras. Essas normas são fundamentais para assegurar que a prática das atividades laborais seja realizada de maneira segura, promovendo o bem-estar dos trabalhadores.

A NR4, por exemplo, estabelece a atuação de profissionais de Segurança e Medicina do Trabalho nas empresas, com o propósito de aplicar seus conhecimentos para reduzir ou eliminar os riscos à saúde dos trabalhadores. A NR5 trata da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, cujo objetivo é a prevenção de acidentes e doenças laborais, garantindo a compatibilidade do trabalho com a preservação da vida e saúde dos trabalhadores.

A NR6, por sua vez, refere-se aos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), os quais visam proteger os trabalhadores de riscos que possam ameaçar sua saúde e segurança no trabalho. A NR7 estabelece o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, que visa promover e preservar a saúde dos trabalhadores, tendo relação direta com o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT).

Outras normas, como a NR9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), a NR17 (Ergonomia), a NR19 (Explosivos), a NR20 (Líquidos Combustíveis Inflamáveis), a NR23 (Proteção Contra Incêndio) e a NR26 (Sinalização de Segurança), estabelecem diretrizes específicas para a preservação da saúde, segurança e integridade dos trabalhadores, bem como para a proteção do meio ambiente.

Essas normas desempenham um papel crucial na regulamentação das práticas de segurança ocupacional e saúde no ambiente de trabalho, garantindo que as empresas adotem medidas para prevenir acidentes, proteger os funcionários e promover um ambiente laboral seguro e saudável (SESICE, 2023).

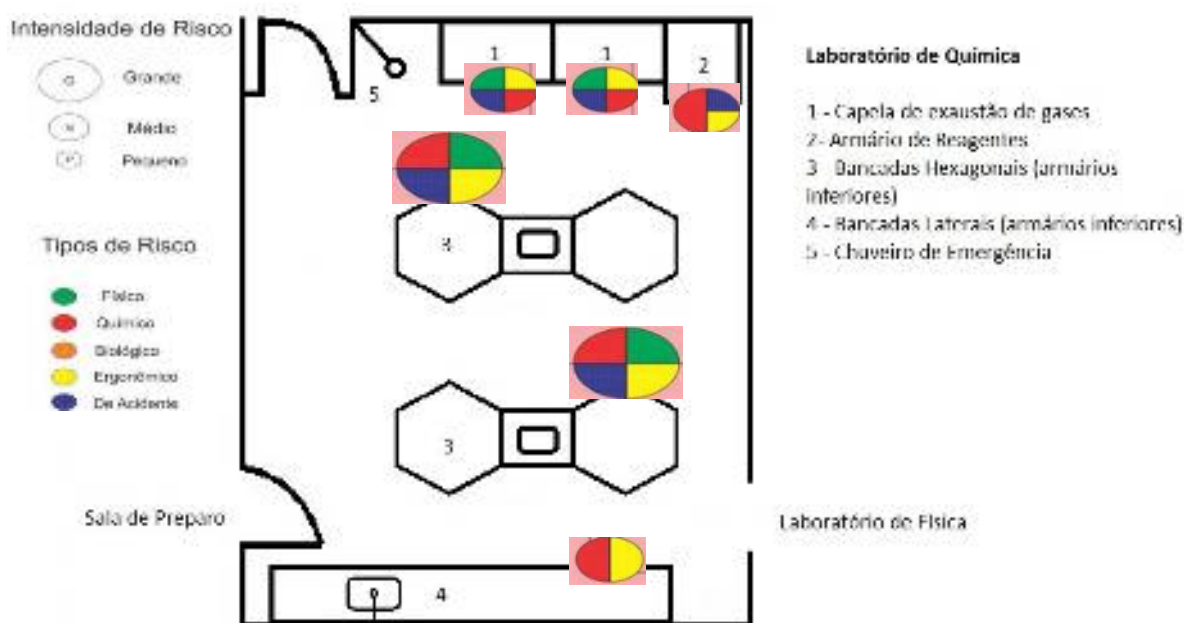
Neste contexto, o mapa de risco surge como uma ferramenta fundamental para a promoção da segurança nos laboratórios. De acordo com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), o mapa de risco é uma representação gráfica que identifica e avalia os riscos presentes no ambiente de trabalho, bem como os meios de prevenção e controle desses riscos (INSTITUTOSC; 2009).

Este trabalho tem como objetivo explorar a importância do mapa de risco em laboratórios, destacando sua utilidade na identificação e gestão dos riscos ocupacionais e, assim, na promoção da segurança dos trabalhadores. Este estudo busca contribuir para o aprimoramento da segurança laboratorial, aumentando a conscientização sobre os perigos associados a esses ambientes complexos e fornecendo diretrizes para a adoção de práticas seguras.

Material e Métodos

O Laboratório de Química, localizado no Bloco B do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba, foi escolhido como o ambiente de estudo para esta pesquisa. A investigação sobre o tema do mapa de risco teve início durante as aulas da disciplina de Segurança do Trabalho, ministrada no curso de graduação em Engenharia Ambiental.

Figura 4 -Mapa de risco do laboratório do IFES - Campus Ibatiba, ES.



Fonte: os autores.

Este trabalho adotou-se uma abordagem qualitativa, com base em revisão bibliográfica e análise de estudos de caso. Foram pesquisadas fontes bibliográficas, normas regulamentadoras, guias e manuais relacionados à segurança em laboratórios e à elaboração de mapas de risco, como na literatura escrita por J. Edivaldo Soares L. Pinto (2013). Além disso, foram analisados casos práticos de aplicação do mapa de risco em laboratórios, a fim de avaliar sua eficácia na prevenção de acidentes e promoção da segurança.

A pesquisa bibliográfica e a análise de casos foram conduzidas de forma aprofundada, com a revisão crítica da literatura existente e a identificação de melhores práticas na aplicação do mapa de risco em laboratórios, presentes na literatura de Pedro Teixeira e Silvio Valle (2010). A coleta de dados foi realizada a partir de fontes confiáveis e atualizadas, contribuindo para a construção de um panorama abrangente sobre o tema.

Resultados e Conclusão

A análise dos dados coletados permitiu alcançar os objetivos específicos estabelecidos, fornecendo insights valiosos sobre a importância do mapa de risco na promoção da segurança em laboratórios e sua eficácia na identificação e gestão dos riscos ocupacionais.

O mapa de risco em laboratórios é uma ferramenta fundamental para a promoção da segurança ocupacional e a prevenção de acidentes no ambiente de trabalho. Este trabalho enfatizou a importância de identificar e avaliar os riscos específicos associados a laboratórios, incluindo riscos químicos, biológicos, físicos e ergonômicos. Através da elaboração de mapas de risco, os trabalhadores, empregadores e gestores de laboratórios podem adotar medidas preventivas e de controle adequadas, reduzindo a ocorrência de acidentes e protegendo a saúde dos profissionais envolvidos.

Além disso, destaca-se a necessidade de envolvimento ativo dos trabalhadores na elaboração dos mapas de risco, pois eles possuem conhecimento prático das atividades realizadas no laboratório e podem contribuir significativamente para a identificação dos riscos. A conscientização e a formação contínua sobre segurança são elementos-chave para o sucesso da implementação do mapa de risco.

Por fim, concluímos que a aplicação do mapa de risco em laboratórios é uma prática crucial para garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável, contribuindo para a prevenção de acidentes e a promoção da segurança dos trabalhadores. A adoção dessa abordagem pode resultar em ambientes de pesquisa, ensino e produção mais seguros, com benefícios tanto para os trabalhadores quanto para a sociedade como um todo.

Referências

BARBOSA FILHO, A. N. Segurança do trabalho e gestão ambiental, 3º. ed. – Ed. **Atlas**, 2010. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597018752/epubcfi/6/26\[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter02\]!/4/120/8/5:17\[%20es%2Ctru\]](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597018752/epubcfi/6/26[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter02]!/4/120/8/5:17[%20es%2Ctru]). Acesso em: 08 nov. 2023.

INSTITUTO SANTA CATARINA. **Mapa de Risco: o que é, para que serve, importância e como elaborar?**. In: INSTITUTO SANTA CATARINA. Mapa de Risco: o que é, para que serve, importância e como elaborar?. [S. l.], 2009. Disponível em: <https://www.institutosc.com.br/web/blog/para-que-serve-o-mapa-de-risco#:~:text=O%20mapa%20de%20risco%20%C3%A9,clara%20e%20compreens%C3%ADvel%20para%20todos>. Acesso em: 6 nov. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. **Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/saude-e-seguranca-no-trabalho/>. Acesso em: 6 nov. 2023.

NEVES, W. B. Mapa de risco em laboratório clínico: avaliação de riscos ambientais em laboratório de biologia molecular. Disponível em: http://www.bioteecnologia.com.br/revista/bio36/lab_36.pdf. Acesso em: 08 nov. 2023.

PINTO, JESL, et al. "Elaboração De Um Mapa De Risco De Um Laboratório De Ensino De Química: Praticando o Conhecimento Aprendido Em Sala De Aula." **Anais do IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN Currais Novos RN**, 2013. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52202369/Semi_presencial_de_laboratorio-libre.pdf?1489860587=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DELABORACAO_DE_UM_MAPA_DE_RISCO_DE_UM_LAB.pdf&Expires=1699300982&Signature=ZA1TCK3cJlqqU28tYg6vSKNJP-itsOLNx4yWor6Epe2HAjN9q8l19SlZcn6dr1uyFY7jV-kFdDQhssM7yh9z2HlIfSL~kuWMZwnbVpGYyPAiRCgMinWLkWMoP2Cfq6E-aIFR8DRrEHo4eUvOltigj7nsx-zFIlv7Z8Z2Mq~KxOrifO22ZyS1dktPvvpPB36ZICdh5-KVhv5u8qm-m3USeljU~D16xLTOQMVxE0NCCyRSzyyHVLlle4ueWAE5if6Qn7ytLgiUG2vxWpUk7FDT2IBgyvniPo8alC1mnFY7TiZNFU~fbGleO8dzK6wBNzTrnhVJZ8qwAnglCpoC5LpA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 6 nov. 2023.

SANTOS, M.S.T. et al. "Segurança e saúde no trabalho em p&r/[et al.]:-e. ed." **São Paulo: IOB** (2010). Disponível em: <https://www.biotecnologia.com.br/>. Acesso em: 08 nov. 2023.

SESI CEARÁ. **Normas Regulamentadoras: o que são, para que servem e quais foram as últimas mudanças que ocorreram?** Disponível em: <https://www.sesi-ce.org.br/blog/normas-regulamentadoras-o-que-sao-para-que-servem-e-quais-foram-as-ultimas-mudancas-que-ocorreram/>. Acesso em: 9 nov. 2023.

TEIXEIRA, P., and VALLE, S., orgs. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar [online]. 2nd ed. rev. and enl. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2010. 442 p. ISBN: 978-85-7541-306-7. Available from **SciELO Books**. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 6 nov. 2023.

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE CURSOS D'ÁGUA E NASCENTES NO MUNICÍPIO DE IBATIBA-ES

Arthur Bertolino Mendes Da Costa, Gustavo Rodrigues Amorim, Luís Gustavo Oliveira Batista e Lorena Ferrari Secchin

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

Resumo

A preservação ambiental é crucial devido aos processos agrícolas, responsáveis por degradar o meio ambiente, aliado aos fenômenos de ocupação irregular e crescimento horizontal da população, que busca nos lugares ociosos refúgio para a moradia. Isso afeta recursos hídricos, biodiversidade, paisagem e qualidade de vida humana, aliado a isso, o aumento da demografia apontado por Kaledy Frossard Madeira em sua monografia, que destaca a dinâmica urbana da mancha de crescimento da sede Municipal de Ibatiba. A preservação é fundamental para evitar a extinção de espécies, doenças e escassez de água potável. Além disso, o mapeamento dessas áreas é essencial para fiscalização, uma vez que abrange a visão do estado sobre seu território. Isso ajuda a identificar e proteger regiões sensíveis, garantindo o cumprimento das leis ambientais e a manutenção da integridade dos ecossistemas. O mapeamento facilita a identificação de áreas de preservação permanente (APP) e ações ilegais, promovendo a conservação e a sustentabilidade para gerações futuras, e a segurança das comunidades hodiernas.

Palavras-Chave: Biodiversidade. APP. Leis ambientais. Mapeamento.

Introdução

Atualmente, as questões antrópicas impostas pela rápida e intensa industrialização, bem como pela ação do homem no meio ambiente impõem a necessidade de preservação ambiental. Uma das formas de garantir a preservação ambiental refere-se a regulamentação das ações humanas por meio de legislações que foram criadas para esse fim. Em 1981 foi criado no Brasil o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sendo formulado pela Lei Federal nº 6.938/81. Trata-se de um órgão colegiado responsável pela adesão das dimensões de natureza consultiva e deliberativa acerca do Sistema Nacional do Meio Ambiente. Com a responsabilidade de tomar decisões relacionadas ao meio ambiente, incluindo a deliberação, dentro de sua área de atuação, sobre normas e padrões que estejam alinhados com a preservação de um ambiente ecologicamente equilibrado e fundamental para uma qualidade de vida saudável (SÉGUIN, 2002).

É importante destacar as alterações ocorridas com a promulgação do Novo Código Florestal através da lei de Proteção de Vegetação Nativa (12.651/2012) como a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a previsão de implantação do Programa de Regularização Ambiental (PRA) em todo o território nacional. O CAR permite que o Governo Federal e órgãos ambientais estaduais conheçam não só a localização de cada imóvel rural, mas também a situação de sua adequação ambiental enquanto o PRA possibilita a orientação e acompanhamento dos produtores rurais na elaboração e implementação das ações necessárias para a recomposição de áreas com passivos ambientais nas suas propriedades ou posses rurais, seja em áreas de preservação permanente (APP), Reservas Legais (RL) ou de Uso Restrito (UR). “Nesses territórios, é proibida a remoção da cobertura vegetal original, garantindo que ela possa desempenhar integralmente suas funções ambientais.” (SOARES *et al.*, 2002).

Visando a recomposição de algumas categorias de APP em áreas consideradas consolidadas, o Código Florestal indica regras transitórias, mostrando as dimensões mínimas a serem recompostas com vistas a afirmar a oferta de sistemas ecossistêmicos a elas associados. A utilização de tais regras considera o tamanho da propriedade em módulos fiscais e as características associadas às APPs, por exemplo, a área da superfície do espelho d'água ou a largura do curso d'água (NEIVA, 2009).

O Geoprocessamento, um importante ramo do gerenciamento de informações geográficas, utiliza a tecnologia para coletar, analisar e interpretar dados relacionados a locais específicos da Terra, segundo Piroli (2010) “ Geoprocessamento tem como uma de suas principais características integrar uma série de conhecimentos específicos, que quando unidos possibilitam ao profissional desenvolver atividades em diversas áreas do conhecimento.”. Neste contexto destaca-se o software Quantum Geographic Information System (QGIS), uma ferramenta de código aberto amplamente conhecida na comunidade de geoprocessamento. QGIS fornece uma plataforma poderosa para manipulação de dados espaciais, permitindo criar, visualizar e analisar mapas com eficiência. Com uma interface intuitiva, o QGIS suporta uma variedade de formatos de dados geoespaciais e fornece diversas ferramentas para processamento e apresentação de mapas. Ao combinar o poder do geoprocessamento com a acessibilidade e flexibilidade do QGIS, é possível realizar análises espaciais avançadas e tomar decisões informadas para melhor compreender e gerir o espaço geográfico.

A Lei Nº 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza desempenha um papel crucial na proteção e preservação do meio ambiente. Ela estabelece medidas para proteger a biodiversidade e manter a integridade dos ecossistemas naturais, promovendo a regulamentação do uso sustentável dos recursos naturais. Nesse sentido, é possível citar diversos fatores, entre eles: conservação da biodiversidade, equilíbrio de ecossistemas, qualidade da vida humana e sustentabilidade a longo prazo. Além disso, promove a educação ambiental, conscientizando a sociedade sobre a importância da conservação. Estabelecendo responsabilidades legais, a legislação cria um ambiente propício para a conformidade e a punição de práticas prejudiciais. A criação de áreas protegidas, como parques nacionais e reservas, é outra faceta importante, garantindo a conservação de ecossistemas únicos e promovendo o ecoturismo sustentável. Em conjunto, esses aspectos ressaltam a necessidade vital da Lei de Conservação Ambiental para garantir um equilíbrio duradouro entre o desenvolvimento humano e a preservação ambiental.

A fiscalização das Áreas de Preservação Permanente (APPs) deve ser conduzida de forma adequada e conforme a legislação vigente. No entanto, muitas vezes, não é executada conforme o preconizado, devido a pressão crescente por desenvolvimento urbano e rural, que muitas vezes resulta na ocupação ilegal dessas áreas, evidenciando a ausência de um maior controle sobre as ações. A ocupação desordenada constitui uma questão crítica que requer reconhecimento e ação por parte das autoridades, dado o risco enfrentado pelos residentes, expondo-os a sérios problemas ambientais, tais como alagamentos e enchentes, conforme observado por Hermann et al. (2015). Além disso, a degradação desses locais impacta diretamente a biodiversidade local, altera os ciclos hidrológicos e compromete a qualidade dos recursos hídricos. Essa problemática é agravada pela remoção da vegetação ciliar (parte das Áreas de Preservação Permanente em determinadas regiões) para a construção de residências, resultando na desvaliamento dos rios e lagos. Assim, torna-se imperativo realizar avaliações das ocupações nesses territórios (SANTOS et al., 2014). Essa invasão representa uma problemática ambiental grave e multifacetada. O desafio reside em encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico e a conservação ambiental, visando a sustentabilidade a longo prazo.

O foco deste projeto são os rios e nascentes mapeados em Ibatiba. GEOBASES é a principal fonte de dados e presta atenção à qualidade e precisão. A identificação cartográfica, juntamente com a interpretação e análise das feições hídricas, contribuirá para uma compreensão mais aprofundada da dinâmica hidrográfica da região. O objetivo é adotar uma abordagem holística ao processo de mapeamento. A rede fluvial e de nascentes da cidade é analisada por meio do software QGIS, uma poderosa ferramenta de geoprocessamento. Esta ferramenta não só permite obter uma representação espacial precisa, mas também permite realizar análises geoespaciais para identificar padrões e relações importantes. Ao selecionar cuidadosamente os dados GEOBASES e usar o software QGIS de forma eficaz, você pode obter uma compreensão abrangente da região.

Metodologia

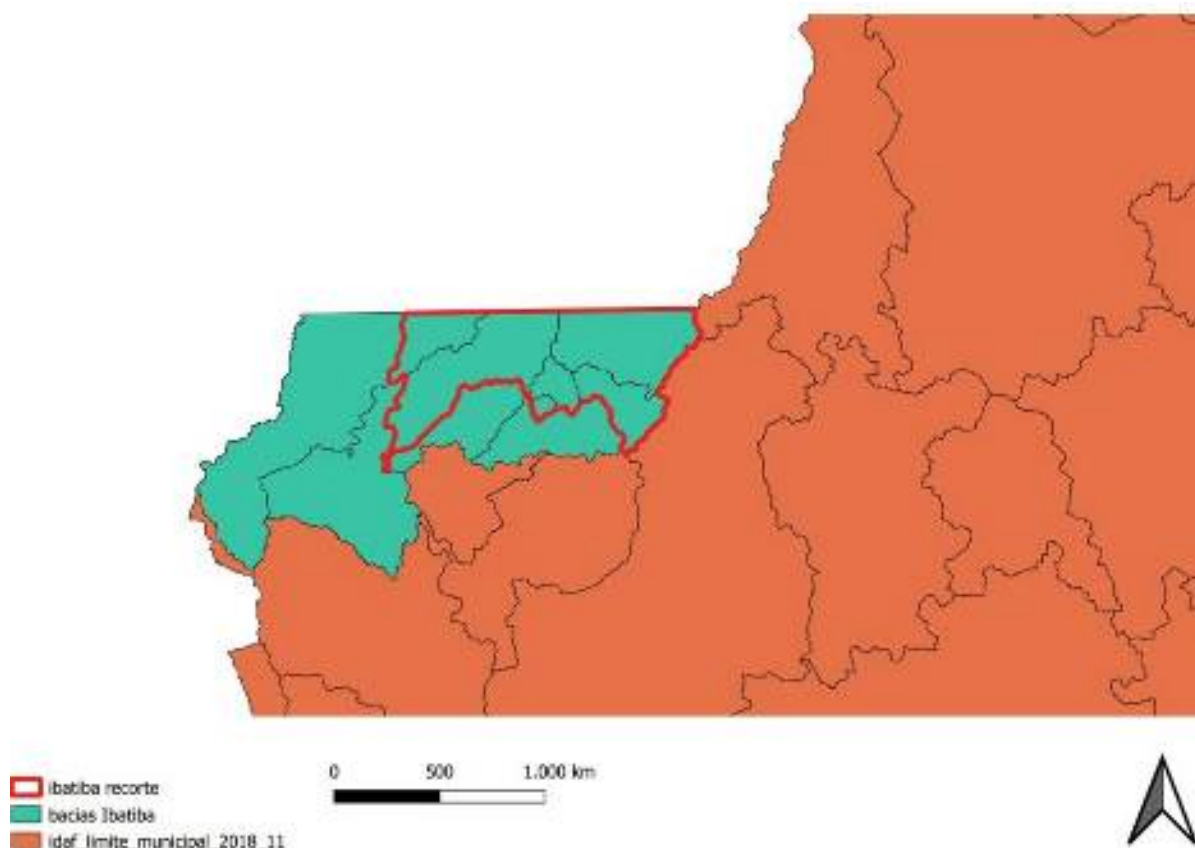
A pesquisa tem caráter exploratório, que como Gil (2002) diz, tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Reunidos assim

artigos que nortearão a pesquisa, e sintetizando dados por meio dos mesmos, toma-se como passo a investigação de trabalhos. Majoritariamente, o conteúdo provou ser de principal caráter quali-quantitativa, sendo parte do conteúdo de estudo APP de nascentes e rios no formato qualitativo, porém, sua porção no que se especifica no sentido de mapeamento, se prova ser quantitativa. Todo o processamento de dados será feito por meio do software livre de Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS.

Inicialmente, o acesso à base de dados é essencial, especialmente ao IDAF (Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal) contendo informações detalhadas sobre municípios e bacias de nível 5, obteve-se dados do site Geobases, que é a Infraestrutura de dados espaciais (IDE) do Espírito Santo, e para os cursos hídricos foram usados os materiais do IBGE no site do GEOIEMA, que é uma plataforma online para divulgação de dados ambientais geoespaciais. Em seguida, é importante direcionar o foco para um recorte específico, por exemplo, os dados pertinentes ao município de Ibatiba, a fim de obter informações detalhadas e específicas sobre a região de Ibatiba que é a área de estudo do presente trabalho.

Após obter apenas as delimitações do município foco do estudo, através da ferramenta de recorte, foi realizado um levantamento detalhado para identificar e mapear as diversas bacias hidrográficas que desempenham um papel crucial e integral no processo hidrológico responsável pelo abastecimento do município de Ibatiba, sendo apenas consideradas as que estão no estado do Espírito Santo, como mostrado na figura 1, sendo representadas pelo azul, enquanto o recorte de Ibatiba é por uma linha vermelha.

Figura 1 - Análise das bacias que entram em contato com a área de estudo.



Fonte: Autores.

Posteriormente, como parte do processo, foi realizada a recuperação de um Modelo Digital de Elevação (MDE) com sombreamento correspondente à região de estudo. Esse modelo foi empregado com o intuito de fornecer informações detalhadas sobre a configuração e a topografia do terreno, contribuindo para uma análise aprofundada e mais completa. Através da utilização da imagem do MDE, realizou-se um processo de correção das depressões topográficas por meio de um software específico disponível no próprio QGIS, aplicativo de execução dos dados. Esse procedimento resultou na obtenção de um MDE ajustado, que se revelou essencial para a geração mais precisa e detalhada de cursos de água e

identificação de nascentes na região em estudo

Na etapa subsequente, utilizando o software apropriado, procedeu-se à geração automatizada das nascentes localizadas na área de Ibatiba e também pode-se fazer uso de uma sobreposição por imagem de satélite do Google Satellite. Essas nascentes foram identificadas em conjunto com seus afluentes correspondentes, visto que foram gerados os cursos d'água, bem como seus escoamentos, as nascentes e as microbacia.

Após o uso das imagens de satélite somado ao MDE que foi posto anteriormente, agora é possível uma visão em 3D do trabalho, o que possibilita melhor visualização e paramentação para a vida real.

Por meio da criação de uma nova camada utilizamos da ferramenta de amortecimento para a criação de polígonos ao redor das nascentes e margens de rio, com suas respectivas metragens de acordo com a lei vigente. E após a criação de duas camadas dissolvemos uma na outra, criando uma única faixa que respeita o tamanho das APP, sendo adotado um tamanho de 50 metros ao redor das nascentes e 30 metros pelas margens de rios. ao adotarmos um valor médio para melhor utilização do programa, em vista de que a metragem das áreas nos rios variam de acordo com a sua largura, e também foi inferido a similaridade entre as margens do rio Pardo, que corre o município.

Após a utilização de todos esses métodos para mapear o local com suas nascentes, margem de rio, utilizar do MDE, imagens do satélite e ferramentas presentes no Qgis para a melhor análise da lei, é possível observar os cursos e nascentes na imagem real e assim identificar áreas protegidas não respeitadas, caracterizando o uso irregular do solo e do recurso hídrico.

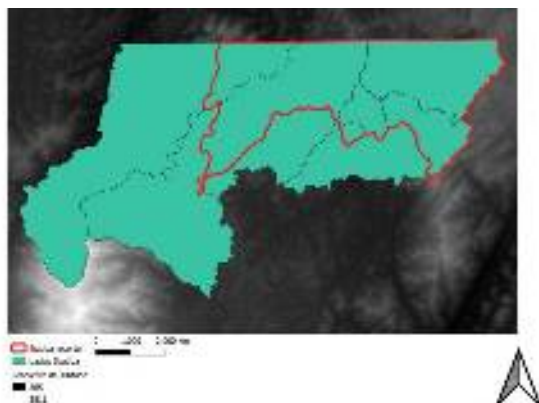
Uma última modificação e uso de dados do Geobases, pode-se conseguir a base de dados das curvas de nível da região analisada, sendo ferramentas essenciais para identificar, delimitar e mapear áreas de preservação permanente, fornecendo informações valiosas sobre a topografia do terreno, declives e possíveis áreas de risco ambiental, auxiliando na tomada de decisões para a conservação e proteção desses espaços.

Resultados

No decorrer do procedimento, efetuou-se a restauração de um Modelo Digital de Elevação (MDE) com a correspondente projeção de sombras na área de interesse. Esse modelo foi empregado com o propósito de oferecer informações minuciosas acerca da configuração e topografia do terreno, enriquecendo assim a análise de forma abrangente. Utilizando a imagem do MDE, procedeu-se à correção das depressões topográficas por meio de um software específico incorporado no próprio QGIS, o aplicativo utilizado para processar os dados. Esse método resultou na obtenção de um MDE ajustado, revelando-se crucial para a geração mais precisa e detalhada de cursos d'água, bem como para a identificação de nascentes na região sob investigação, assim como visível na figura 2.

Figura 2 - MDE com sombreado da área de estudo.

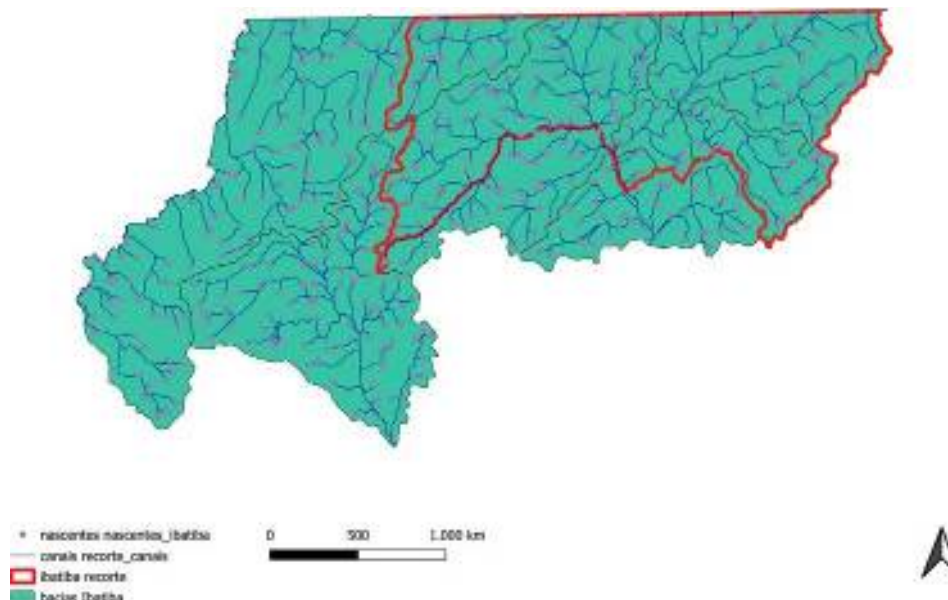
Por meio do recurso de “Bacias hidrográficas” do programa, é possível obter as drenagens do



cenário, e seus respectivos pontos de início, convergência e fim, tudo sendo orientado com a ferramenta e o

respectivo MDE alinhado ao mapa. Contudo, a importância se dá nos pontos de origem da drenagem, que por meio da tabela de atributos, é possível filtrar apenas as nascentes em meio aos demais pontos de intercessão da hidrografia, e por fim, suavizar as linhas de drenagem.

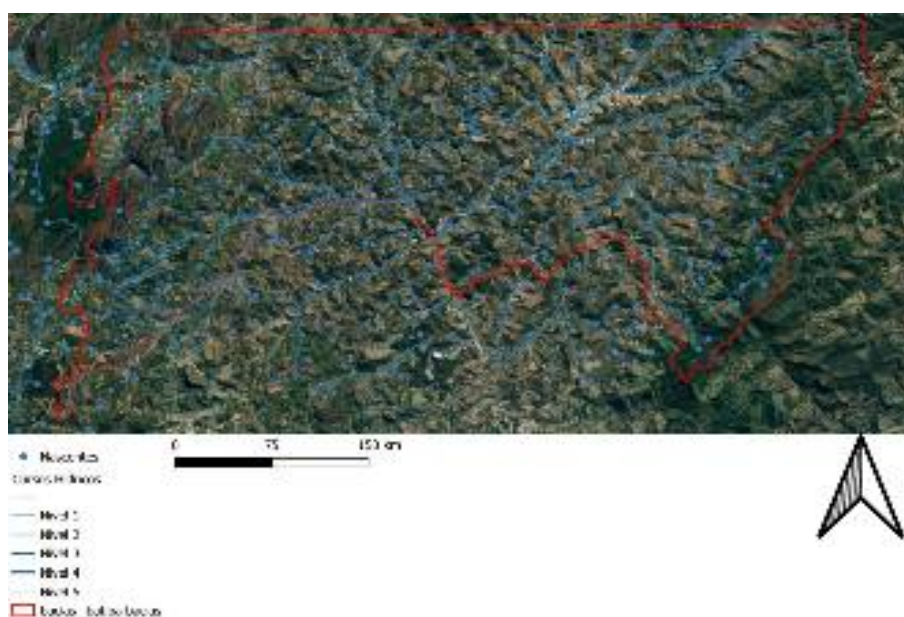
Figura 3 - Cursos d'água e nascentes das bacias que fazem contato da área de estudo.



Fonte: Autores.

Conforme evidenciado na figura 4, após a obtenção das informações sobre cursos hídricos, nascentes e bacias, empregou-se uma ferramenta disponível no QGIS para obter uma imagem real de satélite utilizando o serviço Google Satellite na extensão QuickMap Services. A imagem adquirida foi posteriormente analisada em um plano, permitindo a identificação dos relevos por meio do mapa.

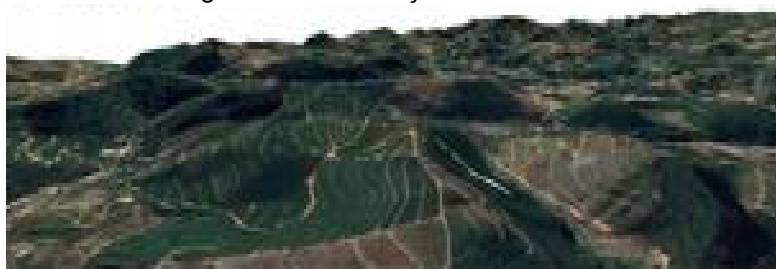
Figura 4 - Satélite sobre os cursos d'água e nascentes no município de Ibatiba.



Assim, ao ter o MDE alinhado com a camada de imagens do "Google Satellite", torna-se viável

adquirir imagens em terceira dimensão. Esse recurso dinâmico facilita significativamente o trabalho de campo e possibilita uma observação minuciosa do relevo como visto na figura 5.

Figura 5 - Visualização 3D do trabalho.



Fonte: Autores.

Após as camadas apropriadas serem dissolvidas, tanto as das nascentes quanto as das margens dos rios, juntamente com a sobreposição da imagem do Google Satélites na região geográfica. Na figura 6, é possível notar a análise de uma nascente que está em conformidade com a legislação, assim como as margens do rio.

Figura 6 - Criação da camada que sobrepõe as APP das nascentes e margens de rio.



Fonte: Autores.

Os resultados do mapeamento detalhado do curso dos rios e das nascentes na região de Ibatiba trouxeram à tona uma realidade preocupante. Grande parte das áreas de preservação permanente, destinadas à proteção de rios, nascentes e vegetação nativa, estão em desacordo com a legislação ambiental. Essas áreas críticas, que desempenham um papel fundamental na conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, enfrentam sérios desafios devido ao desmatamento e à ocupação irregular. Como demonstrado na figura 7, a calculadora de campo foi utilizada para determinar a área total e a de

APP, sendo respectivamente 238,12 km² da área total e 30,23 km² de APP, possuindo uma porcentagem de 12,7% da área municipal sendo protegida por lei, e dessa área cerca de 8% está desmatada ou ocupada irregularmente.

Figura 7 - Calculadora de Campo para a área de APP e geral.



Fonte: Autores.

A análise minuciosa revelou que consideráveis extensões dessas áreas de preservação permanente estão desmatadas, comprometendo a vegetação natural e, por consequência, a estabilidade e a qualidade dos recursos hídricos locais. Além disso, a presença de construções e moradias em locais impróprios, como margens de rios e nascentes, agravam a situação, causando impactos severos nos ecossistemas locais.

A falta de fiscalização e de interesse na preservação das áreas desmatadas está indiretamente relacionada às práticas de educação, segundo Alves-Mazzotti (2001), também correlaciona estes aspectos e enfatiza que há uma adoção acrítica de modismos na seleção de quadros teórico-metodológicos, agravando a instabilidade da segurança nos domicílios. Os meios de comunicação social muitas vezes não conseguem comunicar eficazmente a necessidade de uma ampla sensibilização do público.

Essa situação representa um desafio significativo para a sustentabilidade ambiental da região. A infração às leis de preservação ambiental não apenas ameaça a disponibilidade de água e a saúde dos ecossistemas, mas também coloca em risco a segurança das comunidades que habitam essas áreas vulneráveis.

Diante desse panorama, torna-se crucial implementar ações imediatas e eficazes. Isso inclui a fiscalização rigorosa, a conscientização da população local sobre a importância da preservação e a criação

de estratégias e políticas que incentivem a recuperação das áreas degradadas. O restabelecimento da vegetação nativa e a realocação responsável das habitações irregulares são passos fundamentais para restaurar a conformidade com as leis ambientais e assegurar a integridade desses importantes ecossistemas, preservando-os para as gerações futuras.

Conclusão

O mapeamento das nascentes e cursos hídricos no município de Ibatiba trouxe à tona um cenário preocupante vivenciado em grande parte da região, no que se diz ao caráter sócio ambiental. Essas fontes vitais para o abastecimento hídrico, que desempenham um papel crucial na manutenção dos ecossistemas locais, em nichos ecológicos tão delicados, mostram-se comprometidas, em boa parte devido à não conformidade com o Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/12, lei responsável por contemplar os deveres da preservação de áreas permanentes.

A análise detalhada dessas nascentes revelou que uma proporção significativa delas está localizada em áreas que foram afetadas pelo desmatamento irregular, sendo em sua maioria, ocupações destinadas ao uso agrícola voltado ao café, forte produto da região, além do uso destinado a moradia em áreas de morro e no decorrer de córregos e cursos hídricos. A não aplicabilidade do preconizado nas diretrizes ambientais, resulta em uma degradação de áreas que se apresentam como essenciais para o equilíbrio ecológico da região. Destacando-se, também, a instabilidade gerada no solo das regiões em análise, situação essa que potencializa a ocorrência de deslizamentos de terra, assoreamento de rios e riscos à segurança pública.

Com base no estudo desenvolvido, verifica-se a necessidade de adoção de medidas multidisciplinares que promovam a recuperação e preservação das áreas de margens de rios, e nascentes, tais como reflorestamento, aliada com a educação ambiental que incentiva a população na tomada de decisões cada vez mais conscientes com o ecossistema, de forma a manter as relações ecológicas estáveis por mais gerações. Destaca-se a urgência da tomada das ações coordenadas para a preservação e recuperação dessas áreas tão importantes ao município.

Diante desse cenário, torna-se fundamental a implementação de medidas de conservação e restauração, incluindo ações de reflorestamento e conscientização popular dos riscos apresentados pela ocupação irregular desses terrenos. Sendo um território vasto, a falibilidade do programa usado se justifica, uma vez que seu uso se torna fundamental no estudo dinâmico e de fácil acesso para toda a área. O objetivo do trabalho foi cumprido, uma vez demonstrado a importância do uso do programa Qgis no diagnóstico prático dessas áreas, uma vez atingido, a longo prazo a meta é reverter o quadro atual, promovendo a recuperação dessas áreas de nascentes, reflorestando as margens e assegurando a conformidade com a legislação, preservando esse patrimônio natural para as gerações futuras e garantindo a segurança da sociedade moderna em convívio sustentável com o meio ambiente que os cerca.

Agradecimentos

A Lorena Ferrari Secchin, pelas correções e ensinamentos que possibilitaram a melhoria do desempenho dos estudantes ao longo do curso, contribuindo para o desenvolvimento profissional. As servidoras Marisleide Garcia de Souza e Eunice Porto Câmara por seu incentivo como professoras que mostraram e ensinaram sobre como executar corretamente o trabalho acadêmico. E ao discente Pablo Lopes de Almeida por ensinar acerca do software utilizado na realização do trabalho.

Referências

ALVES-MAZOTTI, Alda J. Relevância e aplicabilidade da pesquisa em educação. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 113, p. 39-50, jul. 2001.

BRASIL. Lei nº 6.938/81 de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>>.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021b Disponível em:<<https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.285-de-29-de-dezembro-de-2021-370917982>>.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

HERRMANN, Thiana Dias et al. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO: ASSENTAMENTOS URBANOS IRREGULARES. Salão do Conhecimento, 2015.

NEIVA, Sigrid de Aquino. As áreas de preservação permanente no Brasil: a percepção de especialistas. 2009.

SANTOS, Juliano Boeck et al. Avaliação da adequação da ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente (APPs). Irriga, v. 19, n. 2, p. 333-344, 2014.

SOARES, V.P. et al. Avaliação das áreas de uso indevido da terra em uma microbacia no município de Viçosa – MG, através de fotografias aéreas e sistemas de informação geográfica. Revista Árvore, v.26, n.2, p.243-251, 2002.

SÉGUIN, E. Direito ambiental: nossa casa planetária. 2.ed. Rio de Janeiro: Forense, 2002. 450p.

Novo Código Florestal: entenda o que mudou na legislação. Instituto Brasileiro de Florestas, 2020. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/novo-codigo-floresta>>

PIROLI, E. L. Introdução ao geoprocessamento. Ourinhos: Unesp/Campus Experimental de Ourinhos, 2010.

MÉTODO DE TRATAMENTO GERMINATIVO DA SEMENTE DO *Hymenaea courbaril*

Ana Caroline Marques Fonseca, Lavinia Marques Bussinguer e Mablo Ruan Bernardes
Pereira.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
anacarolinemarquesfonseca@gmail.com; marqueslavinia87@gmail.com; mablor588@gmail.com.

Resumo

Palavras-chave: Jatobá, germinação, dormência, semente.

Introdução

A mata atlântica é uma floresta fechada que corresponde a 10% do território brasileiro, possui uma alta diversidade de árvores grandes de vegetação fechada, por exemplo o Jatobá, que está ameaçado de extinção devido à superexploração, tendo como consequências a perda imediata da biodiversidade e o aumento das emissões de gases de efeito estufa (IMAZON, 2013). Sua madeira pode ser utilizada em construções civis, em acabamentos, peças torneadas, tábuas para assoalhos, móveis e muitas outras coisas, sua casca possui uso medicinal contra diversas doenças e a resina do Jatobá é muito utilizada como remédio e para dar lustre a louças de barro. Em sementes de leguminosas tropicais, a impermeabilidade do tegumento à água é o mecanismo mais comum de dormência (ROLSTON 1978), podendo atingir até 98% das sementes (CRUZ et al., 1997). *H. courbaril* apresenta um crescimento vegetativo lento e suas sementes apresentam de acordo com Almeida et al. (1999) tegumento duro e impermeável à água, o que dificulta e retarda a germinação. Sendo assim, essa pesquisa é importante pois é necessário que a germinação do jatobá ocorra de forma eficaz e rápida, visto que é uma espécie florestal que é utilizada em diversos setores e que está sendo ameaçada de extinção.

Portanto, descobrir qual dos métodos germinativos entre escarificação (química e mecânica), choque de temperatura e água quente é mais eficaz para a semente de *Hymenaea courbaril* é de extrema importância para acelerar e tornar mais prático o processo de germinação da semente do Jatobá.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de ciências florestais e no viveiro florestal do Instituto federal Campus Ibatiba (Latitude 20° 14' 02" S e longitude 41° 30' 38" W), com clima tropical, de altitude de 740 m. As sementes do Jatobá, utilizadas no experimento foram compradas. Após a compra, foi aplicado cada método de quebra de dormência (água quente, choque térmico, escarificação química e mecânica) em cerca de 15 sementes para cada. As sementes germinadas foram plantadas em tubetes e foi utilizado o substrato Tropstrato HT Hortaliças Vida Verde, no viveiro florestal. A coleta de dados foi feita a partir da observação do processo de germinação da semente *Hymenaea courbaril*, para comparação dos métodos germinativos para quebra de dormência. Após isso, foram analisadas as evoluções das sementes, olhando quantas tiveram emissão de radícula e como progrediu, com esses resultados analisamos qual teve maior porcentagem de quebra de dormência. Os dados da pesquisa foram analisados através da descrição dos resultados de cada método, e através de uma tabela para comparar os dados de cada um dos cinco métodos separadamente.

Imagens da germinação do jatobá após seis meses



Fonte: os autores

Resultados e Discussão

Obtivemos nove sementes germinadas das quinze plantadas do método de Escarificação Mecânica, cinco germinações do método de Choque de temperatura, três do método de Escarificação Química e nenhum resultado do método de Água Quente. Tendo assim, como resultado da nossa pesquisa, a Escarificação Mecânica como melhor método de quebra de dormência para germinação da semente de *Hymenaea courbaril*.

Tabela 1- Resultados das germinações

Métodos	Semente	Germinaram
Água quente	15	0
Choque térmico	15	5
Escarificação química	15	3
Escarificação mecânica	15	9

Fonte: os autores.

Referências

MATA atlântica. Embrapa, 2022. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/bioma-mata-atlantica>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

ESTUDO revela as causas da impunidade para crimes ambientais na Amazônia. Imazon, 2013. Disponível em:<<https://imazon.org.br/imprensa/estudo-revela-as-causas-da-impunidade-para-crimes-ambientais-na-amazonia/>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

JATOBÁ Hymenaea courbaril. Embrapa, 2022. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215701/1/Jatoba-Hymenaea.pdf>>. Acesso em 08 de setembro de 2022.

SILVA, M.; LAMARCA, E. REGISTROS ETNOBOTÂNICOS E POTENCIAIS MEDICINAIS E ECONÔMICOS DO JATOBÁ (HYMENAEA COURBARIL). Rev. Ibirapuera, São Paulo, n. 15, p. 8-12, Jan/Jun 2018.

KERBAUY, G. B. Fisiologia Vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara, 2019.

Gomes J.M; Paiva H.N. Viveiros florestais: propagação sexuada. UFV. 2013.

ROLSTON, M.P. 1978. Water impermeable seed dormancy. The Botanical Review, 44(3):365-396 10.

CRUZ, E.D.; CARVALHO, J.E.U. de; OLIVEIRA, R.P. de. 1997. Variabilidade na germinação e dormência em sementes de *Centrosema pubescens* Ben th. Pasturas Tropicales, 19(1):37-41.

SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. 2º edição. Belém, Brasil: CIFOR, 2010. Disponível em:<https://www.cifor.org/publications/pdf_files/books/bshanley1001.pdf>. Acesso em 19 de novembro de 2022.

COSTA, W. S.; SOUZA, A. L. de.; SOUZA, P. B. de. Jatobá - *Hymenaea courbaril* L.: ecologia, manejo, silvicultura e tecnologia de espécies nativas da Mata Atlântica. Viçosa: Polo de Excelência em Florestas, 2011. Disponível em:<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11139/Jatoba_Ecologia%2C%20manejo%2C%20silvicultura%20e%20tecnologia%20de%20especies%20nativas%20da%20Mata%20atlantica%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 de novembro de 2022.

O USO DE MÚSICAS E BRINCADEIRAS NA APRENDIZAGEM INFANTIL

Ariane Caroline Barbosa de Sousa, Carlos Henrique da Silva Davoli, Genival Silva de Souza, Marcia Dias de Carvalho, Vitória Silva Rodrigues, Altamiro Batista Da Rocha Junior e Luis Santiago Souza do Nascimento de Lacerda.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

barbosa.aric@gmail.com; henriquedavoli@gmail.com; pedag.genival@gmail.com;
marcia_diasdecarvalho@yahoo.com.br; virodrigues683@gmail.com; altamiro.junior@ifes.edu.br;
luiz.lacerda@ifes.edu.br.

Resumo

Este é um projeto de extensão, realizado na creche Municipal Branca de Neve, no Município de Ibatiba-ES, com crianças de 4 e 5 anos de idade, e trabalhou a importância do lúdico através de brincadeiras e músicas na educação infantil. Foram realizadas pesquisas no Google e Youtube utilizando as palavras respeito, empatia e lúdico. As pesquisas bibliográficas basearam-se em alguns autores: SOUZA, 2015; NAVARRO, 2009; WEIGEL, 1988 e PIAGET, 1975. Foram compostas músicas que foram apresentadas durante as aulas com o apoio de um violão. Também foi produzido um roteiro de brincadeiras e atividades interativas como a teia de lã, a lata da empatia, a produção de pintura com tinta guache, a dinâmica com bombons e a colagem de figuras do rosto. A implementação incluiu momentos explicativos, contação de histórias e diversas atividades lúdicas ao longo de sete sessões semanais, sempre às quartas-feiras. Ao final, um questionário foi aplicado para avaliar a receptividade dos alunos e a eficácia do projeto, tanto para o entendimento do tema quanto para possíveis melhorias. O projeto evidenciou que o uso de atividades lúdicas e músicas é fundamental para promover um ambiente de aprendizagem positivo e estimulante, além de contribuir para o desenvolvimento social e emocional das crianças.

Palavras-chave: Educação Infantil. Lúdico. Música. Brincadeira. Aprendizagem.

Introdução

A ludicidade desempenha um papel fundamental no progresso humano, independentemente da faixa etária, contribuindo não apenas para a aquisição de conhecimento, mas, também, para o desenvolvimento social, pessoal e cultural. Ao promover a interação, a comunicação, a expressão e a construção do pensamento, as atividades lúdicas facilitam o processo de socialização e auxiliam na exploração do mundo, da imaginação e da criatividade das crianças. (SOUZA, 2015). Nesse contexto, é por meio de brincadeiras que as crianças exploram o mundo, a imaginação e a criatividade. É brincando que se desenvolve o conhecimento do próprio corpo, as habilidades cognitivas, emocionais e o convívio social. Além de ser de suma importância, vale ressaltar que o ato de brincar é um direito da criança, por isso, as escolas de ensino infantil devem dar a devida atenção a essas atividades. (NAVARRO, 2009). Já a música, de acordo com WEIGEL (1988), visa incentivar o desenvolvimento da criança nos aspectos cognitivo, linguístico, psicomotor e socioafetivo, ao mesmo tempo em que garante a aquisição de novos conhecimentos. Ela também se configura como uma instância do processo de socialização na sua escolarização. Sendo assim, a ludicidade e a música são ferramentas eficazes para se trabalhar temas como respeito e empatia já na infância. Trabalhar empatia na infância tem um papel importante na formação do indivíduo, pois é nessa fase que o ser humano desenvolve a capacidade de assimilar o próximo. (PIAGET, 1975).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), abordar a empatia é essencial para a valorização da diversidade e do respeito ao outro, pois ela faz parte da constituição da personalidade e da importância da vida em sociedade. Logo nas Competências Gerais para a Educação Básica, uma dessas competências é o exercício da empatia e do diálogo, além do estímulo à resolução de conflitos e à cooperação (em oposição à competição), promovendo o respeito ao outro, aos direitos humanos e a valorização da pluralidade de identidades culturais. (BRASIL, 2017)

Dada a importância do lúdico na educação infantil, este projeto de extensão foi elaborado com o objetivo de atender a uma demanda da Creche Branca de Neve, em Ibatiba-ES, especificamente à turma composta por crianças com idades entre 4 (quatro) e 5 (cinco) anos, que, segundo a direção da escola, “estavam se comportando de modo inadequado para a faixa etária”. O propósito deste trabalho foi difundir conhecimentos sobre respeito e empatia através de atividades lúdicas, tais quais, brincadeiras, interações, contação de histórias e músicas compostas exclusivamente para este projeto, com letras que abordassem o

tema proposto, de modo que as crianças aprendessem sobre respeito e empatia interagindo umas com as outras, que elas se apropriassem e interiorizassem tais valores de forma prática, interativa e divertida. Por fim, observar possíveis mudanças no comportamento das crianças ao longo do tempo estipulado até a sua conclusão, avaliar a eficácia das ações, diagnosticar possíveis falhas e propor melhorias.

Metodologia

A creche municipal Branca de Neve está localizada em Ibatiba, município da mesorregião Sul do estado do Espírito Santo. A creche atende crianças com idades entre 6 meses e 5 anos. Na busca de uma melhor abordagem e um melhor entendimento do objeto de estudo, foi escolhida a turma de 4 a 5 anos, composta por 17 alunos, para, assim, trabalhar o uso de músicas e brincadeiras na aprendizagem infantil. Para isso, foram realizadas pesquisas no Google e Youtube utilizando as palavras “respeito”, “empatia” e “lúdico”, a fim de coletar materiais referentes ao tema proposto. Em seguida, foi feita uma análise e seleção de conteúdos que passassem uma mensagem clara e objetiva para crianças da idade indicada, sobre o tema respeito e empatia. Em posse das informações necessárias, foram confeccionados joguinhos e recortes, usados como material de apoio durante as aulas. Também foram compostas músicas, que foram ensinadas às crianças e apresentadas com o apoio de um violão. Foram planejados roteiros de brincadeiras com objetivo de levar as crianças a um entendimento melhor do tema tratado. Depois dessa produção, utilizamos o material para apresentar o tema às crianças. As aulas sempre começavam de forma explicativa, de modo que elas entendessem a importância do respeito e da empatia. Depois desse breve momento, as aulas seguiam com métodos práticos, o que culminou em momentos divertidos, com brincadeiras, músicas, interações, participações coletivas em joguinhos e muitos sorrisos ao longo de 7 (sete) aulas, sendo uma vez por semana, sempre às quartas feiras.

No início das aulas, foi utilizada contação de histórias, introduzindo o tema a ser abordado na aula do dia. Depois desse breve momento, foram postas em prática brincadeiras, como a dinâmica com novelo de lã; a dinâmica da lata da empatia; a dinâmica da interação e a dinâmica com bombons, que propiciaram momentos de solidariedade, empatia, conexão e identificação entre elas. Também foram utilizadas cantigas em roda, colagem, pintura, desenhos, projeções de luz e sombras, além de expressões corporais. Na última aula, foram cantadas todas as músicas que as crianças aprenderam durante as aulas e foi feita uma dinâmica de interação, em razão da despedida do projeto.

Por fim, para analisarmos a efetividade da aprendizagem, criamos um questionário contendo 3 (três) perguntas, sendo elas 1-Os alunos receberam bem o projeto? 2-Houve alguma mudança no comportamento dos alunos em relação ao tema abordado? 3-Comente o que você achou do projeto. 4-Fique à vontade para apresentar sugestões. O questionário foi respondido pela professora e pela estagiária da sala em relação ao comportamento das crianças após o projeto finalizado. Isso foi importante para saber se o projeto se expôs de forma clara e eficiente, se as músicas e brincadeiras contribuem na aprendizagem e sobre sugestões de melhorias. Além disso, o projeto também foi avaliado a partir do que foi observado pelos seus autores durante as aulas.

Resultados e discussão

Os autores observaram que, durante a contação de histórias, as crianças se comportaram de forma participativa e, no decorrer das aulas, foi perceptível o estabelecimento da confiança e da conexão. Elas se sentiram mais à vontade e mostraram mais interesse gradualmente, e isso foi percebido por toda equipe após cada aula ministrada. Era notável, também, que a participação maior entre elas ocorria nos dias em que havia algo mais lúdico, colorido e que elas pudessem fazer com as próprias mãos. Elas se encantaram com as músicas compostas especialmente para elas. A partir do uso de músicas pudemos perceber uma maior interação e facilidade na aprendizagem do tema proposto. Foram compostas quatro músicas, sendo elas:

Música: Nossa escola tão bonita.

Numa sala colorida
Toda cheia de alegria

Vamos todos aprender.
A professora nos ensina

A respeitar os coleguinhas
Pro amor poder crescer.
Refrão:
Nossa escola tão bonita,
Tem muitas brincadeiras, eu
fico a sorrir.
De mãos dadas em união
Eu vou cantando essa canção
pro futuro construir.

Nossa escola tão bonita.
Nossa escola tão bonita.
Nossa escola é tão bonita.

Musica:
Amiguinho/Amiguinha.
Amiguinho
Que está sozinho
Vou te dar carinho
E a minha companhia
Respeitando
Suas dores
E os seus valores
Com muita empatia
Amiguinha
Que está sozinho
Vou te dar carinho
E a minha companhia
Respeitando
Suas dores
E os seus valores
Com muita empatia
Em união
Vamos dar as mãos
E cantar de novo

Essa canção.
Amiguinho... Amiguinha...

Música: Agir com empatia.
Eu vou te ensinar a agir com
empatia (2X)
Se o amiguinho se machucar,
Um abraço eu vou dar.
Se o amiguinho então chorar,
Suas lágrimas vou secar!
Eu vou te ensinar a agir com
empatia (2X)
Se amiguinha está sozinha,
com ela vou brincar,
ficarei de companhia
até ela se alegrar.
Eu vou te ensinar a agir com
empatia (2X)
Agindo com carinho
de mãos dadas em união,
Pois esse é o caminho
Que aquece o coração.
Eu vou te ensinar a agir com
empatia (2X)
LARA LARA LARA LARA
LARA LARA LÁ LÁ LÁ

Música: Somos diferentes e
somos lindos.
Nós somos diferentes e somos
lindos.
Somos diferentes e somos
lindos.
As minhas orelhinhas não são

iguais às suas.
O meu narizinho não é igual
ao seu.
O seu cabelo não é igual ao
dela.
E os olhos dela não são iguais
aos meus.
Nós somos diferentes e
somos lindos.
Somos diferentes e somos
lindos.
Olha os meus dedos, são
todos diferentes.
Eu gosto muito deles do jeito
que eles são.
Os meus amiguinhos também
são diferentes
E todos eles moram no meu
coração.
Nós somos diferentes e
somos lindos.
Somos diferentes e somos
lindos.
Deus fez todas as flores, que
enfeitam e perfumam.
São todas diferentes, no
cheiro e na cor.
Também as minhas tias são
todas diferentes.
E todas elas me tratam com
amor
Nós somos diferentes e
somos lindos.
Somos diferentes e somos
lindos. (2X)

Figura 1 - Crianças ouvindo músicas compostas exclusivamente para elas.

A



Fonte: Os autores.

B



O uso de brincadeiras criou laços entre os alunos, promovendo maior entendimento e respeito recíproco. As brincadeiras utilizadas foram:

Dinâmica com novelo de lã: Onde as crianças deveriam compartilhar o fio do novelo entre elas formando uma teia, à medida que a linha passava de mão em mão, cada criança devia se apresentar para a turma falando quem é e o que gosta de fazer.

Figura 2 - Crianças reunidas em roda para a dinâmica do novelo de lã.



Fonte: os autores

A lata da empatia: uma lata com várias fichas. Cada ficha trazia o desenho de alguma expressão facial. Cada criança retirava uma ficha, identificava a expressão e comentava a respeito, demonstrando a sua reação em relação ao desenho escolhido.

Figura 3 - Crianças em roda realizando a atividade da lata da empatia.



Fonte: os autores.

Dinâmica de interação: Nesta dinâmica, as crianças foram incentivadas a se colocarem no lugar de alguém que passa por dificuldades por conta de limitações físicas. Foram apresentados exemplos comuns do cotidiano de quem não enxerga, não ouve, não fala, ou com alguma deficiência nos braços e/ou pernas...As crianças foram levadas a refletirem sobre as diferentes realidades.

Figura 4 - Crianças reunidas para o momento de interação.



Fonte: Os autores.

Produção de pintura com tinta guache: as crianças foram incentivadas a produzir desenhos e, depois, presentear algum colega da turma com o desenho que ela fez. Quem recebia o desenho, presenteava outra pessoa com o seu próprio desenho, e não podia ser escolhida a mesma criança que lhe presenteou. De modo que todas presentearam e foram presenteadas.

Figura 5 - Crianças fazendo pintura com tinta guache.



Fonte: Os autores.

Dinâmica com bombons: sobre as mesas foram dispostos pratinhos virados para baixo. Dois bombons foram colocados aleatoriamente embaixo de alguns pratos, de modo que alguns pratinhos ficaram

sem nenhum bombom. As crianças sentaram-se e foram autorizadas a olhar embaixo dos pratos. Algumas observaram dois bombons, enquanto outras não viram nenhum. As que se sentaram no lugar onde havia dois bombons foram incentivadas a agir com solidariedade e dividiram os doces. Dessa forma, ninguém ficou sem bombom.

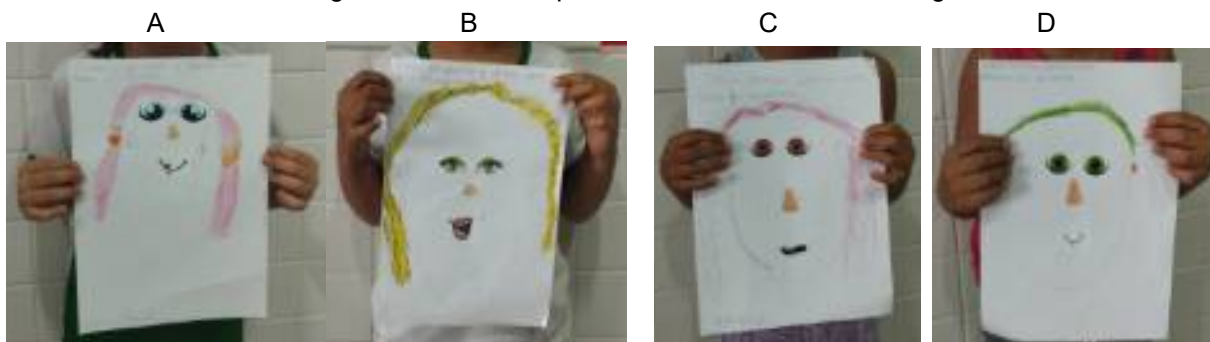
Figura 6 - Momento da dinâmica dos bombons, sobre dividir.



Fonte: Os autores

Colagem com figuras do rosto: com o tema “Somos Diferentes e Somos Lindos”. Foram distribuídos recortes de diferentes partes que compõem um rosto. Cada criança escolheu os seus recortes preferidos e montou o seu próprio personagem, com técnica de colagem e desenho à mão. Conforme imagens abaixo:

Figura 7 - Desenhos produzidos na atividade de colagem.



Fonte: Os autores.

Contação de história com luz e sombra: A luz da lanterna projetada sobre o fundo da caixa, feito com o papel-manteiga, refletia as sombras dos recortes, formando as personagens da história. Essa atividade atraiu a atenção e despertou a curiosidade das crianças.

Figura 8 - Contação de história com projeção de luz e sombra.



Fonte: Os autores.

Muitos momentos de contação de histórias, técnica utilizada para introduzir o assunto que foi aplicado em cada aula. Com esse método, pode-se observar maior compreensão e identificação das crianças com o tema abordado no projeto. As histórias utilizadas foram: “Marquinhos: o menino que não sabia respeitar o laço do amor”, de Vanessa Alexandre; “O dono da bola”, de Ruth Rocha; “Brincadeira com os cinco irmãozinhos”, de Raquel Caparroz e “A estrelinha Lili”, de Mabel Mendes Miranda:

Figura 9 - Crianças sentadas para o momento de contação de histórias.



Fonte: Os autores

No decorrer das aulas, foram trabalhados uma música, uma história e uma brincadeira, assim, em cada aula foram apresentados temas diferentes que estão relacionados à empatia e ao respeito, desse modo, pôde-se observar que as crianças aprendiam aos poucos sobre o tema. O processo de aprendizagem entre a primeira e a última aula foi bastante significativo. O uso das brincadeiras e da contação de histórias fez com que as crianças se envolvessem no assunto abordado de forma que elas relacionassem a sua realidade e ficassem mais próximas do que foi introduzido a elas. Quanto à apresentação das músicas com voz e violão, pôde-se observar um grande envolvimento e entusiasmo por parte das crianças. A presença de um instrumento musical atraiu de imediato a sua atenção, as músicas foram apresentadas da seguinte forma: primeiro, a canção era cantada pausadamente, para que elas pudessem aprender a melodia e a letra, depois, todos cantavam juntos. Assim também foi questionado a respeito do tema que cada música trazia para as crianças. Dessa forma, foi possível ver que elas aprenderam com leveza e que também tiveram bastante compreensão do que é empatia e respeito. Este projeto permitiu constatar que o uso da ludicidade é fundamental para o desenvolvimento infantil, pois torna a atividade mais interessante aos olhos da criança, fazendo com que haja maior envolvimento e interação da sua parte. Assim ela é capaz de aprender e compreender o que lhe está sendo ensinado.

Figura 10 - Crianças reunidas com os alunos do IFES no último dia do projeto.



Fonte: Os autores.

Conclusão

A execução do projeto de extensão com a utilização de músicas autorais e atividades lúdicas, para ensinar “Respeito e Empatia” às crianças, logrou êxito ao final das atividades. As ações possibilitaram uma atmosfera de cooperação e compreensão mútua entre os alunos, fortaleceu os laços interpessoais e incentivou a expressão criativa. Por fim, observou-se uma melhoria considerável no comportamento dos educandos. Os resultados positivos corroboram a eficácia de integrar abordagens lúdicas e educativas para a formação de indivíduos mais conscientes e compassivos desde a infância.

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecemos a Deus, por nos permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho e por nos gerar determinação para não desanimar durante esse período.

À nossa família, pelo apoio durante este curso e toda a nossa vida.

Ao professor Altamiro, por ter sido nosso orientador e por estar sempre disponível a compartilhar todo o seu conhecimento conosco.

Ao professor Santiago, por ter sido nosso co-orientador e professor da disciplina, nos ajudando com sua experiência, desde o início deste projeto de pesquisa.

À Creche Municipal Branca de Neve e sua Diretora Sarah de Lima, por todo acolhimento, por confiar no nosso projeto e abrir as portas para que o mesmo fosse desenvolvido.

À professora Tatiane e sua estagiária Fernanda Alcântara, pelo ótimo acolhimento e por nos ajudarem durante o projeto.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba, essencial no nosso processo de formação profissional, e a todos os professores do curso de Pedagogia, pela elevada qualidade do ensino oferecido.

Enfim, a todos e todas que, direta ou indiretamente, participaram do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o nosso processo de aprendizagem. O nosso muito obrigado!

Referências

ALEXANDRE, Vanessa. **Uma história sobre respeito** - O laço do amor.ed. Culturama Lata da empatia - Instituto Taise Agostini.<https://www.taiseagostini.com.br/home> Brincadeira sobre respeito ao próximo. Canal do Youtube JOYCE SOUSA DA SILVA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ps4BlgmgG4> . Acesso em: 11 set 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

CAPARROZ. Raquel. **Brincadeira de gestos sobre respeito às diferenças- 5 irmãozinhos**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CTgU5Ah9r6I>. Acesso em: 24 out 2023.

CAVALHEIRO, S. **Dinâmica do novelo de lã - NÃO LARGUE A PONTA!** Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=geC-_j04Z00. Acesso em: 03 set 2023.

MIRANDA, Mabel Mendes. **A estrelinha Lili**. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=IBKOMyEpxfE> . Acesso em: 02 out 2023.

NAVARRO, M. S. O brincar na Educação Infantil. IX EDUCERE, 2009. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2693_1263.pdf. Acesso em: 09 maio 2023.

PELÚCIA, L. **Quando me importo com os outros**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Jy39G9DwBBk>. Acesso em: 24 set 2023.

PIAGET, Jean. A teoria de Piaget. In: MUSSEN, P. H. (org). **Psicologia da criança. Desenvolvimento Cognitivo**. São Paulo: E.P.U. 1975. Vol. 4, p. 71-117
Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil. Brasília: MEC / SEF, 1998.

SEMPRE, E. **O Dono da Bola**: Ruth Rocha . Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9RAqsfKyL6Y>>. Acesso em: 10 out 2023.

SOUZA, Eulina Castro de. **A importância do lúdico na aprendizagem**. 2015. Disponível em: <http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/A-import%C3%A2ncia-do-l%C3%BAdico-na-aprendizagem.aspx>. Acesso em: 10 jun 2023.

TAISE, Agostini. **Lata da empatia**. Instituto Taise Agostini 2023. Disponível em: <https://www.taiseagostini.com.br/home>

WEIGEL, Anna Maria Gonçalves. **Brincando de Música**: Experiências com Sons, Ritmos, Música e Movimentos na Pré-Escola. Porto Alegre: Kuarup, 1988. Disponível em: <https://www.estantevirtual.com.br/livros/anna-maria-goncalves-weigel/brincando-de-musica/2076363222>. Acesso em: 10 maio 2023.

PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE IBATIBENSE QUANTOS AOS INCÊNDIOS NO PARQUE HORTO FLORESTAL

Débora Silva Carvalho, Maria Eduarda da Silva Leite, Yasmin Alexandra Amorim Dias e Daniela Vantil Agrizzi.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
debora080315@gmail.com; dduda1616@gmail.com; yasminalexandra44@gmail.com; daniela.agrizzi@ifes.edu.br.

Resumo

A Mata Atlântica é um bioma de suma importância para o País, abrigando espécies endêmicas, controlando o equilíbrio climático, usada como abastecimento de água e rica em biodiversidade. Em parte, a Mata Atlântica tem históricos de queimadas em anos, o que gera degradação ao ambiente presente, prejudicando a fauna e a flora local. Todavia, é existente a possibilidade de falta de informações sobre causas e consequências desse feito no meio populacional, gerando dúvidas a respeito da magnitude da preservação ambiental nos locais onde se encontram biomas de tamanha importância. Em vista disso, foi realizada uma pesquisa no município de Ibatiba-ES centralizada no Parque Horto Florestal de Ibatiba, que possui o exemplo de bioma descrito, a fim de conscientização da perspectiva dos moradores em relação às queimadas ocorridas no local. Para isso, foi realizada uma entrevista com questionários referentes ao Horto e sua importância na biodiversidade e às queimadas ocorridas, com o objetivo de discorrer sobre a percepção da população Ibatibense. Dessa maneira, com os resultados obtidos das perguntas à população, percebe-se que 12,2% dos moradores de Ibatiba ao menos conhecem o Horto, e 13% acham que ele oferece desvantagem para eles. Sendo necessário a sua conscientização para a preservação abranger a todos, pois 14,5% não souberam dizer as consequências das ocorrências de queimadas no Horto. Os resultados foram obtidos através de gráficos de pizza e barras.

Palavras-chave: Queimadas. Preservação. Horto Ibatiba.

Introdução

A Mata Atlântica é um dos biomas com maior biodiversidade do planeta, com extrema importância para a regulação do clima, abastecimento de água, importância econômica e valor histórico-cultural. As queimadas ocorridas nesse bioma avançaram muito nesses últimos tempos, segundo dados publicados pelo INPE, 2017. A Mata Atlântica tem o maior número de queimadas em muitos anos, e isso acelera o seu processo de destruição, como descrito no artigo publicado por Lima e Capobiano (1997), que diz: “[...] A comprovação da destruição de mais de 90% conferiu a Mata Atlântica o indesejável título de segunda floresta tropical mais ameaçada do planeta”. Os principais motivos que levam os homens a promoverem as queimadas é para criar áreas para pastagem ou limpeza e essas áreas que foram desmatadas são utilizadas para exploração de recursos e ocupação do solo (CAMPOS, 2007). “as queimadas e os incêndios florestais são importantes fontes de poluição do ar e causam efeitos diretos e indiretos no meio ambiente e na saúde da população” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). “A retirada da cobertura vegetal provoca a redução da biodiversidade, extinção de espécies animais e vegetais, desertificação, erosão, redução dos nutrientes do solo, contribuem para o aquecimento global, entre outros danos” (CERQUEIRA E FRANCISCO, 2011). O Horto Florestal no município de Ibatiba, ES, possui histórico de recentes queimadas e visa ser cenário dessa pesquisa para identificação. Dessa maneira, a pesquisa teve objetivo de analisar a percepção da população sobre a questão dos incêndios e suas consequências.

Material e Métodos

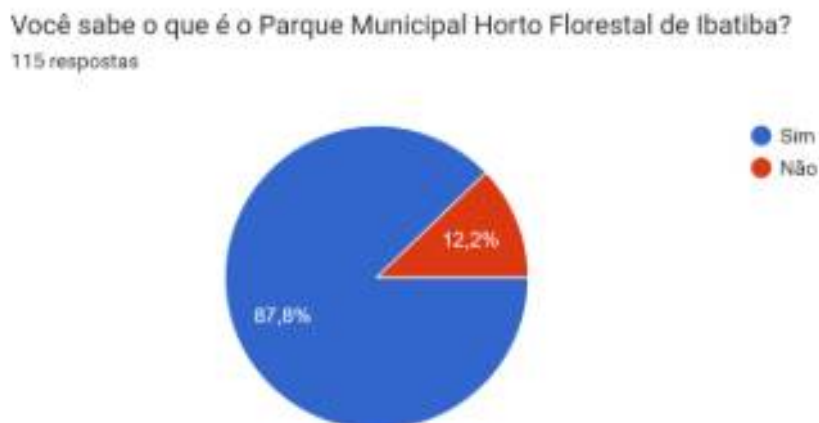
A pesquisa será realizada em Ibatiba-ES, Município que possui uma altitude de 830 m., com uma latitude de -20.2404 (20° 14' 25") ao Sul e uma longitude de -41.5061 (41° 30' 22") ao Oeste, tendo um clima subtropical úmido (Classificação climática de Köppen-Geiger: Cwa possui, a cidade conta com 25.380 habitantes (DE COMUNICAÇÃO, 2017) . Os dados serão analisados no Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba, situado na Av. 7 de Novembro, Número: 40 - Centro, CEP: 29395-000. "O Parque Horto Florestal de Ibatiba, criado em 1989, para conter a erosão do solo nas encostas dos morros na cidade de Ibatiba, Espírito Santo, que só foi possível graças a doação de 110 mil mudas de árvores nativas e exóticas[...]" (PLUENZY; 2018). Sendo frequentes as passagens de focos de incêndio no Horto. Dos questionamentos que foram mencionados e do conhecimento da população Ibatibense sobre as queimadas frequentes que vêm ocorrendo no Horto, buscamos analisar o que eles pensam sobre esses incêndios irregulares e o que isso pode afetar na vida deles em suas opiniões. Assim, a coleta de dados foi executada a partir da elaboração de um questionário referente a parte da população Ibatibense e buscou compreender o conhecimento sobre o Parque Horto Florestal Ibatiba, abrangendo conceitos acerca das queimadas que ocorrem no Horto e a importância de sua preservação, que buscou a análise e a percepção da comunidade de Ibatiba, por meio de entrevista e divulgação do formulário. Dessa forma, a pesquisa ocorreu com 115 entrevistados moradores da cidade de Ibatiba, Espírito Santo, sendo questionados as seguintes perguntas:

1. Em que Município você reside?
2. Você sabe o que é o parque municipal do horto florestal de Ibatiba?
3. Marque as opções abaixo que você identifica como importância do Horto para o município de Ibatiba:
4. Você acha que o Horto Florestal oferece algum tipo de desvantagem?
5. Se você acha que o Horto Florestal oferece alguma desvantagem, explique qual é:
6. Eventualmente, o Horto Florestal de Ibatiba é atingido por queimadas. Como você se sente quanto a isso?
7. Na sua opinião, quais são as consequências das ocorrências de queimadas no Horto Florestal para a comunidade de Ibatiba?

Resultados

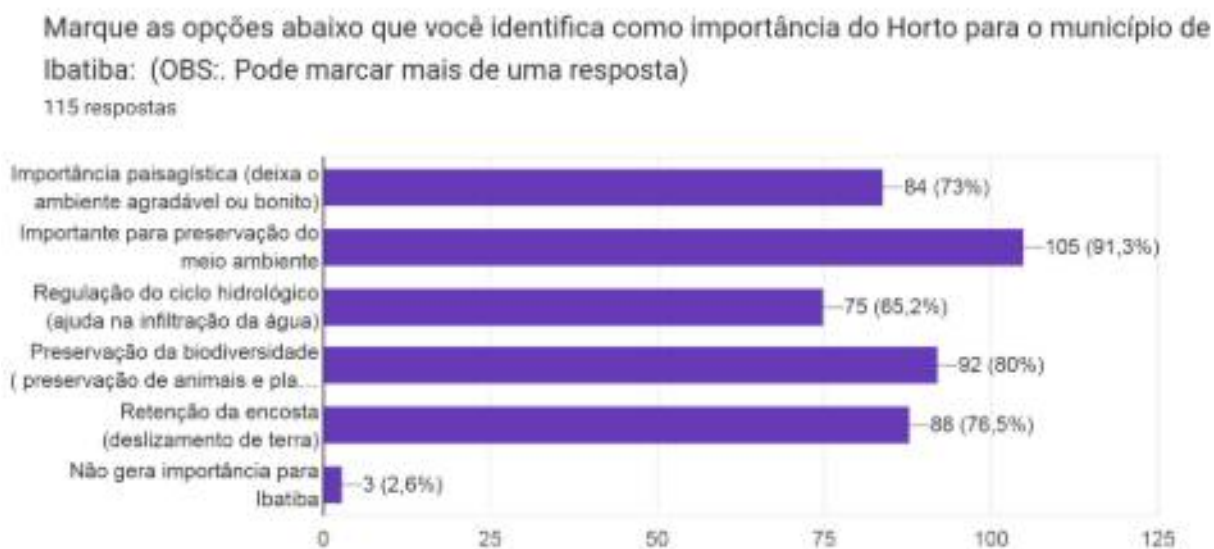
A seguir podemos observar os resultados do questionário aplicado na pesquisa para os moradores de Ibatiba, como mostrado nas figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Figura 1 - Primeira pergunta feita, com intuito de averiguar se os entrevistados conhecem o Parque do Horto Florestal de Ibatiba.



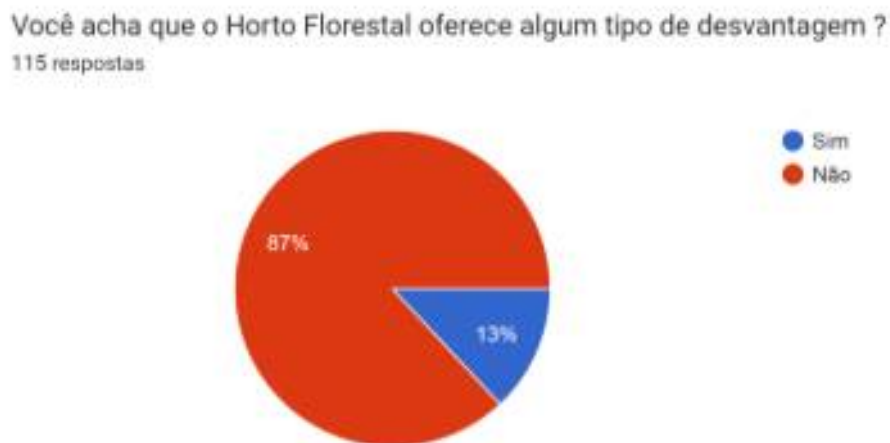
Fonte: As autoras.

Figura 2 - Essa pergunta foi feita para consciência da opinião dos entrevistados acerca da importância do Horto para o Município de Ibatiba.



Fonte: As autoras.

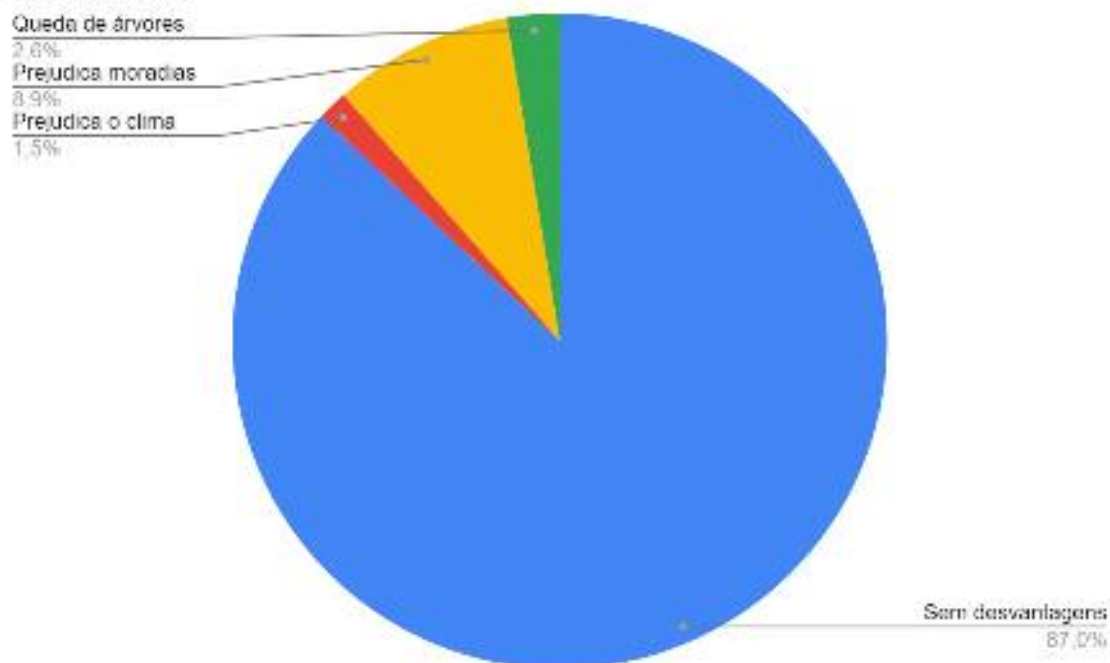
Figura 3 - Gráfico da porcentagem de entrevistados que consideram que o horto oferece algum tipo de desvantagem ou não.



Fonte: As autoras.

Figura 4 - Pergunta referente aos entrevistados que consideram que o Horto Florestal apresenta alguma desvantagem.

Se você acha que o Horto Florestal oferece alguma desvantagem, explique qual é:
115 respostas

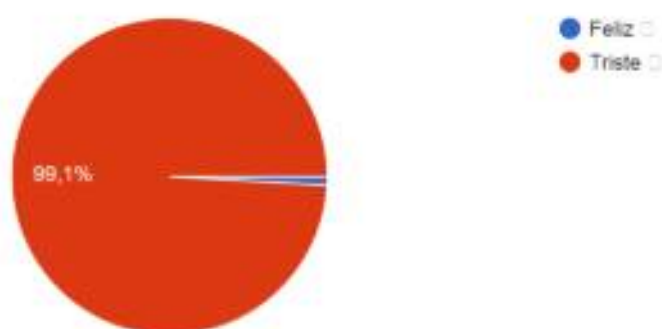


Fonte: As autoras.

Figura 5 - Análise de como os entrevistados se sentem em relação às queimadas frequentes, expressa em porcentagem.

Eventualmente, o Horto Florestal de Ibatiba é atingido por queimadas. Como você se sente quanto a isso?

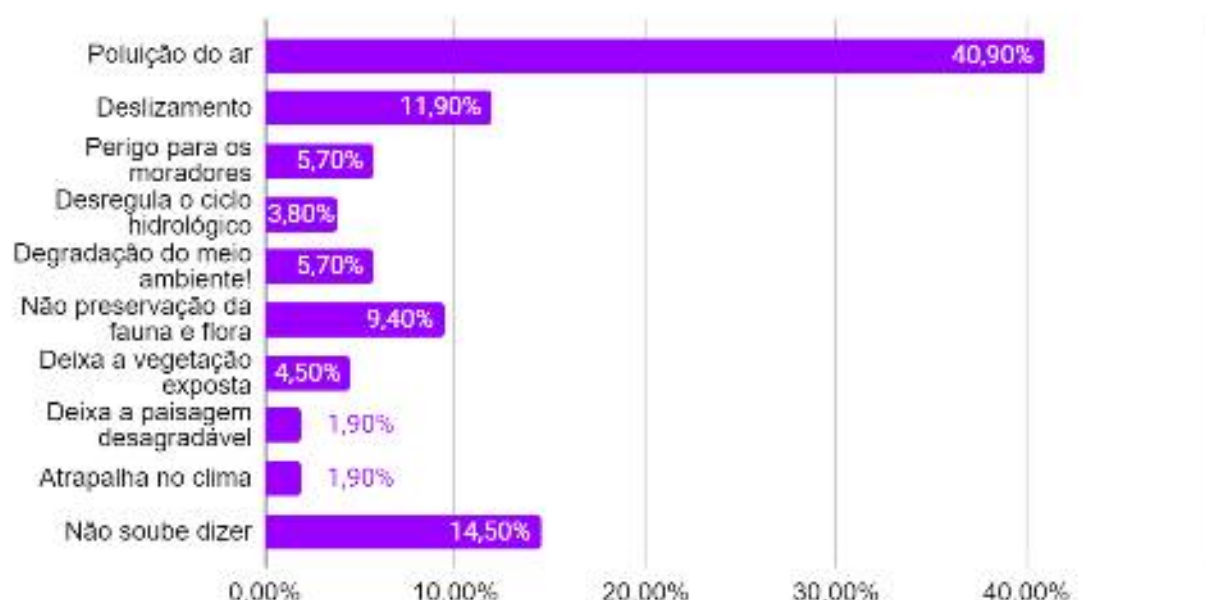
115 respostas



Fonte: As autoras.

Figura 6 - Gráfico analisador do conhecimento da população em relação às consequências geradas pelas queimadas.

Na sua opinião, quais são as consequências das ocorrências de queimadas no Horto Florestal para a comunidade de Ibatiba?
115 respostas



Fonte: As autoras.

Discussão

A figura 1 apresenta se a população Ibatibense tem conhecimento sobre o Parque do Horto Floresta de Ibatiba, contendo 12,2% dos entrevistados tendo desconhecimento da existência do Horto, mostrando que parte da população ainda não está ciente de sua existência, podendo assim não estarem cientes de sua importância. A figura 2 permite analisar como os habitantes locais pensam sobre o Parque Florestal e se possui alguma importância ou não em suas opiniões. Como é possível, observar que somente uma parcela de 2,6% acredita que o parque do horto florestal de Ibatiba não é importante para o Município, tendo os outros 97,4%, apresentado o motivo que considera o Horto Florestal importante para o Município como mostra no gráfico. A figura 3, permite observar se a população do Município considera que o horto florestal de Ibatiba, apresenta alguma desvantagem para a comunidade, representando 13% dos entrevistados e 87%, acredita que não gera desvantagem. A figura 4, continuação da pergunta anterior, para os entrevistados que responderam que oferece desvantagem, assim especificando qual desvantagem como mostra a figura 4. Assim, apresenta uma tabela das respostas da pesquisa feita com os moradores, representando as respostas dos entrevistados sobre as desvantagens trazidas pelo Horto Florestal de Ibatiba, sendo a maior parte das respostas, tendo como consequência citada o risco para as moradias. A figura 5 é possível observar como a população se sente quando o Horto Florestal de Ibatiba é atingido por queimadas, analisando o sentimento das pessoas ao se depararem com os incêndios criminosos ocorridos no mesmo, tendo a maior parte, com 99,1%, responderam que se sentem tristes com as queimadas e 0,9% se sentem felizes com as queimadas que acontecem. Na figura 6 é possível ver a opinião da população em relação às queimadas ocorrentes, tendo 14,50% das pessoas não sabendo responder e a grande maioria das pessoas, com 40,9%, dizendo que é a poluição do ar. Diante disso, podemos analisar que a maioria da população está ciente dos graves danos provocados pela queimada. No entanto, ainda existe uma pequena parcela de pessoas que residem em Ibatiba mas desconhecem sobre o Parque do horto florestal, possuindo dentro da população que conhece o horto florestal indivíduos que considera que o parque gera alguma

importância para o Município, porém, também possui uma menor parte dos indivíduos que acreditam que o horto florestal apresenta algum tipo de desvantagem para Ibatiba e se sentem bem com os frequentes incêndios ilegais ocorridos, além da falta de conhecimento das demais consequências causadas pelas queimadas como apresenta na pesquisa, tendo a maior parte dos amostrados possuindo um breve conhecimento sobre os problemas gerados com os incêndios.

Conclusão

Dentre os dados obtidos com uma parcela da população ibatibense é possível perceber que apesar da maior parte dos entrevistados conhecer o horto florestal de Ibatiba, é possível averiguar que os moradores ibatibense em sua maioria tem conhecimento sobre as consequências gerada por incêndios não autorizados, expondo que parte da população é consciente sobre os danos causados e não se sentem bem com as frequentes queimadas, apesar de haver uma pequena parte que não tem ideia dos danos e riscos que uma queimada irregular pode provocar.

Agradecimentos

Agradecemos à nossa professora de Práticas Florestais Supervisionadas Daniela Vantil Agrizzi por todo suporte, paciência e ajuda para com nosso projeto, e a todos que colaboraram com nossa pesquisa nos ajudando com suas respostas sinceras relacionadas à nossa entrevista, parte crucial de nosso projeto, nossos sinceros agradecimentos.

Referências

BERNARDY, Queimadas. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2018/XI-005.pdf>. Acesso em: 5 set, 2022

CAMPOS, M. Desmatamento. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/desmatamento.htm>. Acesso em: 5 set. 2022.

Desmatamento da Mata Atlântica cresce quase 60% em um ano. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4471. Acesso em: 4 out. 2023.

GALL, J. Horto florestal e a importância de sua preservação. Disponível em: <https://agro20.com.br/horto-florestal/>. Acesso em: 12 set. 2022.

FAGUNDES. et al. Impactos Ambientais diante das catástrofes naturais-secas e queimadas. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2011/saude.pdf> >. Acesso em: 25 jul. 2022.

FRANCISCO, W. CERQUEIRA et. al. "Ação do fogo no cerrado" 2022; mundo educação. disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/o-fogo-no-cerrado.htm>. Acesso em : 09 de julho de 2022.

DE CERQUEIRA E FRANCISCO, W. A agropecuária e os problemas ambientais. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/a-agropecuaria-os-problemas-ambientais.htm>. Acesso em: 11 out. 2023.

LIMA; CAPOBIANO. Mata Atlântica. Disponível em: <http://www2.ib.unicamp.br/profs/cjoly/BT.690/Mata%20Atl%e2ntica/mataatlantica-ISA.pdf> > Acesso em 5 set, 2022.

MENDONÇA, G. HENRIQUE. Queimadas. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/queimadas.htm>. Acesso em: 18 set. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Queimadas e incêndios florestais. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/queimadas_incendios_florestais_alerta_risco.pdf>. Acesso em: 11 de out. 2023.

(DE COMUNICAÇÃO, 2017) DE COMUNICAÇÃO, A. Ibatiba possui 25.380 habitantes, de acordo com o Censo 2022. Disponível em: <<https://ibatiba.es.leg.br/noticia/2023/06/ibatiba-possui-25-380-habitantes-de-acordocom-o-censo-2022.html>>. Acesso em: 4 out. 2023.

(INCAPER PROATER, 2020-2023) Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Ibatiba.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2023.

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Bidens pilosa* NA GERMINAÇÃO DE *Zea mays*

Jamily Vitória Gomes Rodrigues, Milena Dutra Oliveira, Geovana Oliveira Freitas, Lorryni Gonçalves Rosa e Ivanete Tonole da Silva.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
jamisgomesr@gmail.com; dutramilena411@gmail.com; geovanaofreita26@gmail.com;
lorrynigoncalvesrosa123@gmail.com; ivanete.silva@ifes.edu.br.

Resumo

A alelopatia pode ser explicada como uma interação bioquímica em que compostos químicos produzidos por uma espécie afetam outra espécie. No estudo realizado para analisar o efeito alelopático do extrato aquoso das folhas de *Bidens pilosa* (picão-preto) na germinação e desenvolvimento do sistema radicular do milho (*Zea mays*), ficou evidente que o extrato utilizado teve um impacto negativo nessas duas etapas. Ao longo do período de observação, observou-se uma diminuição gradual na taxa de germinação das sementes e no crescimento das raízes expostas ao extrato, em comparação com o grupo controle. Esses resultados ressaltam a importância de avaliar cuidadosamente os efeitos potenciais de substâncias naturais ou químicas em culturas agrícolas, a fim de garantir a máxima eficiência na produção de alimentos. É fundamental realizar estudos como esse para compreender melhor as interações entre as espécies e desenvolver estratégias de manejo adequadas para minimizar os efeitos negativos da alelopatia em culturas agrícolas.

Palavras-chave: Potencial alelopático. Germinação. Sementes. *Bidens pilosa*.

Introdução

A alelopatia é interação bioquímica, que ocorre diante a produção de compostos químicos, derivados do metabolismo secundário e são dispersos no meio por uma espécie que oferece o composto químico que tem efeito sobre a espécie no qual é doado esse composto (RICE, 1984 apud PIRES e OLIVEIRA, 2011).

As substâncias alelopáticas ainda são encontradas nos tecidos das plantas, mesmo depois de mortas, podendo ser liberadas por volatilização ou lixiviação. Sendo liberadas no solo, onde, ao alcançarem a sua concentração essencial, podem interferir na evolução dos microrganismos e das plantas que neles habitam (ALMEIDA, 1991). O fenômeno alelopatia tem sido estudado para monitorar o controle de plantas invasoras, podendo afetar o desenvolvimento de outras próximas (FORTES et al, 2009). A *Bidens pilosa* é uma hostilização bastante agressiva, além de disputar com a cultura pode servir de acolhedora de doenças e pragas, sendo capaz de provocar prejuízos significativos de fecundidade em culturas agrícolas.

Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito alelopático da planta *Bidens pilosa* (picão-preto) na germinação das sementes de *Zea mays* (milho).

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no laboratório de Ciências Florestais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Ibatiba, Ibatiba, ES. Para a realização dos bioensaios de germinação, foram utilizadas sementes de milho, adquiridas no comércio Agro Terra de Ibatiba. Foram efetuados testes preliminares em laboratório para verificação da viabilidade e do vigor da germinação das sementes.

Para obter o extrato aquoso do picão-preto foram utilizadas folhas previamente secas na concentração de 1g 10 mL⁻¹ e foram maceradas. Serão deixadas em repouso por 48 horas na geladeira e depois filtrado em funil de Büchner, usando papel filtro qualitativo. Esse extrato concentrado foi diluído em cinco concentrações diferentes (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) utilizamos água destilada como tratamento de controle.

Para os testes de germinação, foram utilizados recipientes de plástico com capacidade de 250ml, foram preenchidos com 100ml de areia esterilizada, na qual foram umedecidas com o extrato e suas diferentes concentrações. Os bioensaios foram constituídos pelas cinco concentrações, contando com o testemunha, com dezesseis sementes para cada concentração. O experimento foi mantido por um período

de 14 dias, sendo verificado, medido e fotografado a cada 3 dias o desenvolvimento das plântulas, foi obtido o comprimento em centímetros (mm) da raiz com auxílio de um paquímetro. Os resultados obtidos foram analisados e comentados.

Resultados

A seguir, serão apresentadas imagens seguidas de dois gráficos, representando a porcentagem de germinação das sementes de milho e a porcentagem de germinação do sistema radicular das sementes sob efeito alelopático, respectivamente.

Figura 1. Efeitos da alelopatia de *Bidens pilosa* (picão) nas sementes de milho. **A)** Tratamento controle (água destilada), **B, C, D e E)** concentração do extrato aquoso de *Bidens pilosa* (picão), 25%, 50%, 75% e 100%, respectivamente.



GRÁFICO 1: Porcentagem de germinação das sementes de *Zea mays* (milho) sob efeito alelopático de *Bidens pilosa* (picão-preto).

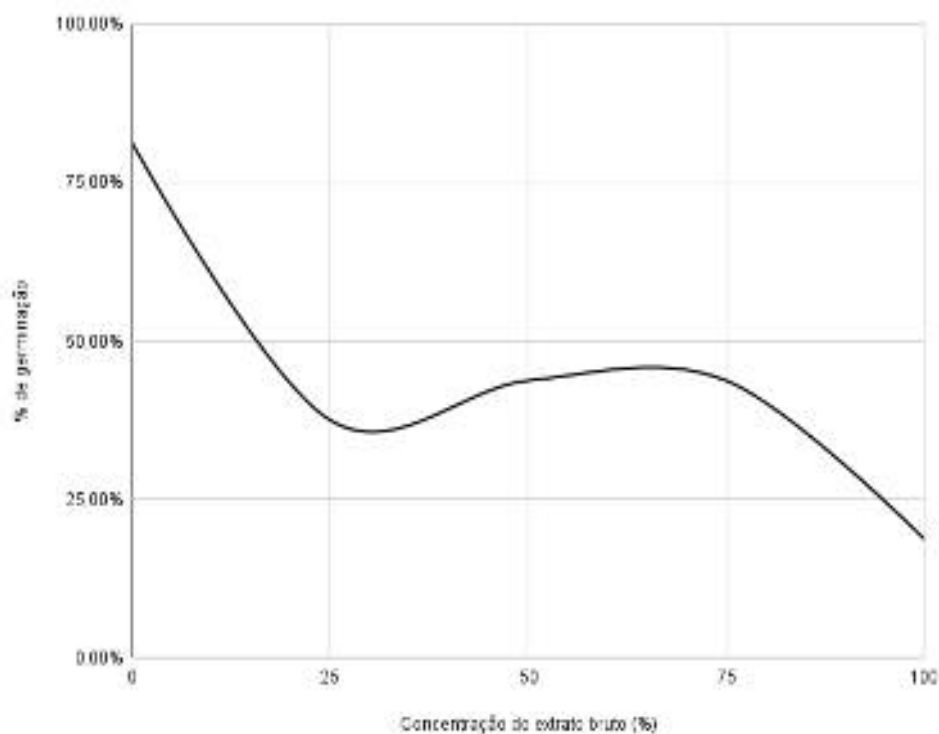
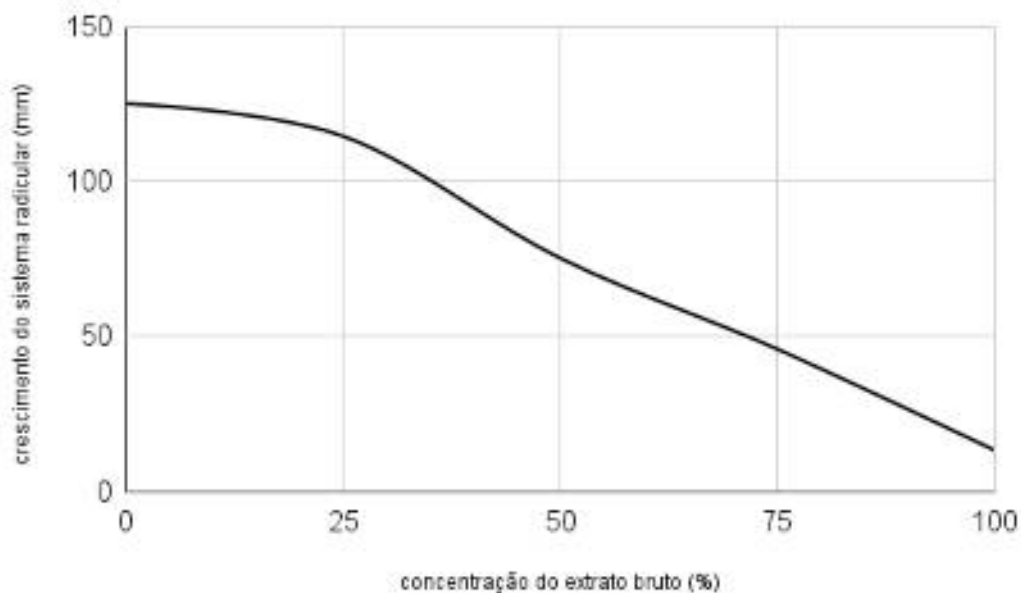


GRÁFICO 2: Porcentagem de germinação do sistema radicular das sementes de *Zea mays* (milho) sob efeito alelopático de *Bidens pilosa* (picão-preto).



Conclusão

Com base na análise dos gráficos 1 e 2, fica evidente que o extrato utilizado nas condições testadas teve um impacto negativo na germinação das sementes e no sistema radicular do milho. Ao longo do período de observação, observou-se uma diminuição gradual na taxa de germinação das sementes e das raízes expostas ao extrato em comparação com o grupo controle. Esses resultados ressaltam a importância de

avaliar cuidadosamente os efeitos potenciais de substâncias naturais ou químicas em culturas agrícolas, a fim de garantir a máxima eficiência na produção de alimentos.

Referências

ADEGAS, F.S; VOLL, E; PRETE, C. E. C. Embebição e Germinação de Sementes de Picão-preto (*Bidens pilosa*). Viçosa-MG, 2003.

ALMEIDA, F. S. de. **Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 1991.

ANDRADE. F. M. C; CASALI. V. W.D. **Plantas Medicinais e Aromáticas: Relação com o Ambiente, Colheita e Metabolismo Secundário**. MG. Viçosa, 1999.

AMARAL, A.; TAKAKI, M. Achene Dimorphism in *Bidens Pilosa* L. (Asteraceae) as Determined By Germination Test. SP-Brasil, 1998.

BEIGUELMAN, B. **Curso prático de Estatísticas**. Ribeirão Preto, 2002.

CARVALHO, P.G.B. de; BORGHETTI, F.; BUCKERIDGE, M.S.; MORHY, L.; FERREIRA.

FORTES *et al*, Efeito alelopático de sabugueiro e capim- Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de limão na germinação de picão-preto e soja preto e soja, **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 3, n. 2, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asagr/a/pF898z3zzXkQ4zgjPH3nSfP/?format=pdf&lang=pt>> Acesso: 26 de julho de 2022.

GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. I. S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasílica**, 2004.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF-Brasileira, 1991.

LIBERALI, M. A. **Perdas na colheita mecanizada do milho**. Cerro Largo, 2018.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

NUVOLARI, ARIovaldo. Dicionário de saneamento ambiental. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2013.

PIRES, N.M.; OLIVEIRA V. R. **Alelopatia**. "Embrapa Hortaliças-Capítulo em livro científico, 2011.

RABÊLO, G. O.; FERREIRA, A. L. da S.; YAMAGUSHI, M.Q; VESTENA. S. **Revista Científica da FAMINAS**. Potencial alelopático de *Bidens pilosa* L. na germinação e no desenvolvimento de espécies cultivadas. Muriaé – MG, 2008.

REIGOSA, M.; GOMES, A. S.; FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Allelopathic research in Brazil. **Acta Botanica Brasílica**, 2013.

RICE, E.L., **Allelopathy**. 2. ed. New York, EUA: Academic Press, 1984.

SOUZA FILHO, A. P. S. **Alelopatia e as Plantas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

SOUZA FILHO, A. P. da S. **Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais**/Antonio Pedro da Silva Souza Filho, Sergio de Mello Alves. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

WALLER, G.R. Biochemical frontiers of allelopathy. **Biologia Plantarum**, 1989.

PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO HÍDRICA ADOTADAS POR PRODUTORES AGRÍCOLAS EM PERÍODOS DE ESCASSEZ NA REGIÃO DO CAPARAÓ, ES

Bianca de Freitas de Souza, Arthur Felipe Oliveira Siqueira, Mateus Rodrigues Cezar Fonseca e Daniela Vantil Agrizzi.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
biancadesouza543@gmail.com; arthurfelipeoliveirasiqueira@gmail.com;
mateusfonseca08@gmail.com; daniela.agrizzi@ifes.edu.br.

Resumo

Na região do Caparaó, Espírito Santo, produtores agrícolas enfrentam a escassez de água com práticas eficientes de conservação. A utilização de sistemas de irrigação sustentáveis, como gotejamento e aspersão, visa otimizar o uso da água. Técnicas como plantio direto e cobertura vegetal do solo são adotadas para reduzir evaporação e melhorar a infiltração. Sensores de umidade do solo são empregados para decisões precisas na irrigação. Programas educativos promovem a conscientização sobre a preservação hídrica, enquanto práticas agroecológicas e diversificação de culturas fortalecem a resiliência agrícola diante da escassez. Sendo assim, a pesquisa foi realizada buscando entender e conhecer quais desses e outros métodos os produtores rurais escolhidos utilizam em seu ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Escassez hídrica. Agricultura.

Introdução

Os problemas de escassez hídrica assolam diariamente diversos produtores agrícolas do mundo, incluindo o Brasil, onde diversas propriedades sofrem com o problema de falta de água em épocas de estiagem, em que os produtores necessitam de buscar métodos para preservar esses recursos hídricos de forma que não comprometa a sua produção e seus lucros. Atualmente são conhecidas e utilizadas práticas diferentes para a conservação da água, sendo elas: terraceamento, bacias de infiltração, geossintéticos e modelos computacionais (OLIVO e ISHIKI, 2014).

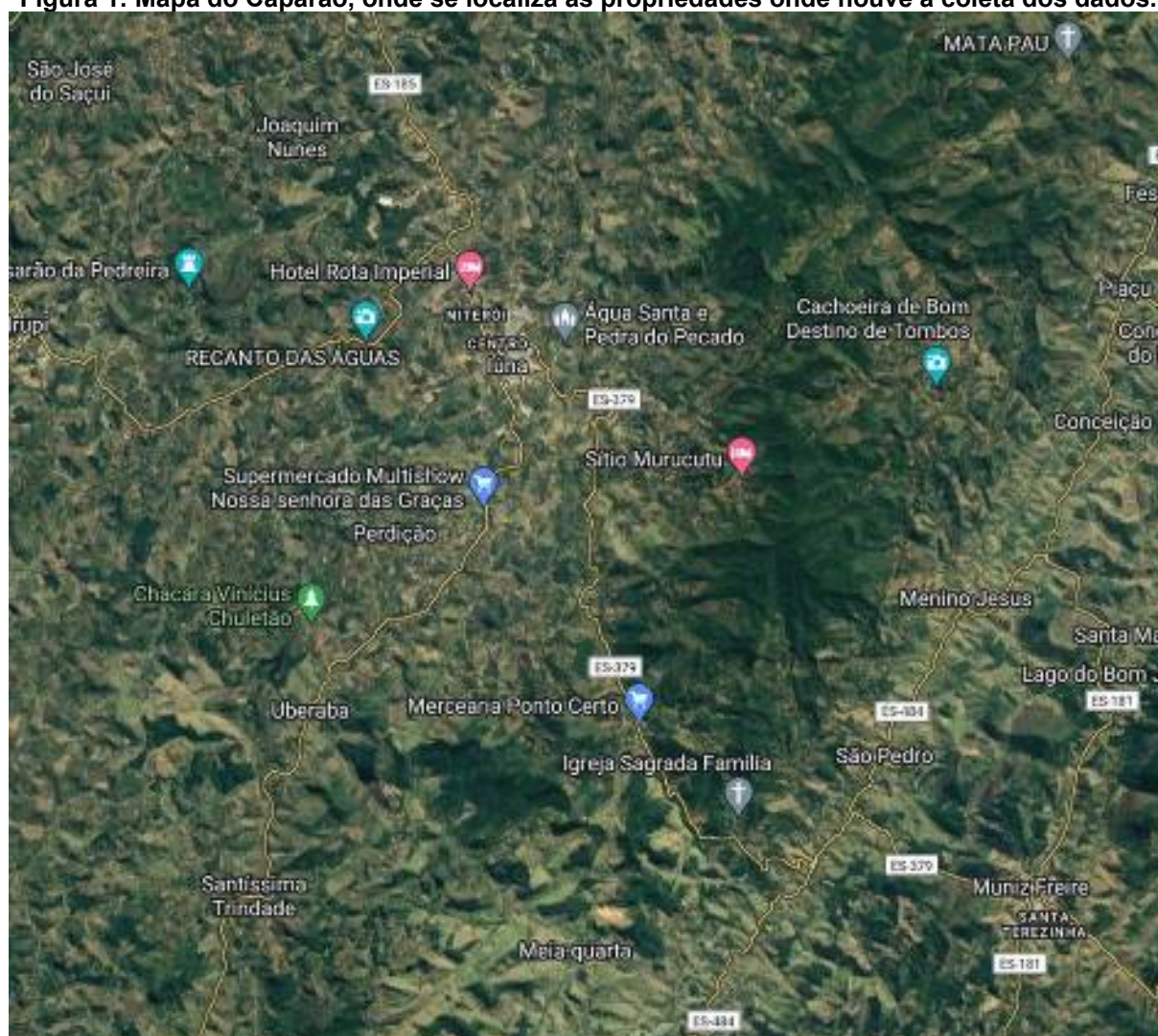
Durante os últimos anos, está sendo cada vez mais visto formas de economizar água para que a população não seja prejudicada no futuro, mostrando cada vez mais o interesse de profissionais em informarem a população, implicando diretamente com os produtores agrícolas já que são necessários o uso de recursos hídricos em suas produções (PEREIRA, 2004). No Caparaó, encontram-se diversas famílias que trabalham e sobrevivem da agricultura familiar, onde são ainda mais prejudicados em épocas de escassez hídrica.

Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi analisar quais são as práticas de conservação hídrica em períodos de escassez utilizados por alguns produtores rurais da região do Caparaó, Espírito Santo.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em três propriedades, localizadas no Caparaó, região formada por dez municípios em torno do Parque Nacional do Caparaó, localizada na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. As propriedades escolhidas pertencem a Irupi, Iúna e Alto Norte - Interior do Espírito Santo (Figura 1).

Figura 1: Mapa do Caparaó, onde se localiza as propriedades onde houve a coleta dos dados.



E a propriedade 1, que fica em Alto Norte, está na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, tendo clima temperado quente e temperatura média de 18° a 22° , com altitude de 574 metros acima do nível do mar. Já a propriedade 2 se localiza em Iúna, que está inserida nas bacias hidrográficas do Rio Itapemirim e Rio Doce, tendo clima temperado quente e temperatura média de 18°C a 22° , tendo altitude de 615 metros acima do nível do mar. A propriedade 3, na qual se localiza em Irupi está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, com clima temperado quente e temperatura média entre 18°C a 22°C , e altitude de 920 metros acima do nível do mar

A visita tinha o objetivo de coletar dados através de nosso questionário online que contém 6 perguntas. Algumas das características da primeira propriedade eram: um terreno de tamanho 23.000m^2 ; praticado o cultivo de diversas culturas (baroa, inhame, café, mandioca) com latitude de $20^{\circ}25'$ S e altitude de $41^{\circ}42'$. A segunda propriedade que foi realizada a visita para coleta de dados, na data de 25/04/2023 está localizada em São José do Saçu, Irupi - ES. Algumas das características do local é seu tamanho de 16.000m^2 com a produção voltada para o foco de renda familiar, tendo latitude de $20^{\circ}16'$ S e altitude de $41^{\circ}36''$. Já a terceira propriedade "Chácara 3R", com 6500m^2 , localizada no Córrego do Lage, em Iúna, na latitude $20^{\circ}21'$ S, e longitude $41^{\circ}31'$ O, a visita ocorreu no dia 25/04/2023. Na terceira propriedade em questão, é praticado o cultivo de diversas culturas agrícolas voltadas à renda familiar.

Figura 2: Imagem aérea da propriedade 1, localizada em Alto Norte, Muniz Freire, feita através do Google Maps.



Figura 3: Imagem aérea da propriedade 2, localizada em Iúna, feita através do Google Maps.



Figura 4: Imagem aérea da propriedade 3, localizada em São José do Saçu, Irupi, feita através do Google Maps.



Resultados

Tabela 1: Perguntas realizadas ao proprietário 1 e suas respectivas respostas.

Perguntas Proprietário 1	Respostas
1-Como você lida com o período de escassez hídrica em sua propriedade?	Busca reduzir ao máximo o consumo excessivo de água com formas simples em sua propriedade, buscando irrigar as plantações na parte da manhã para assim manter o solo encharcado por mais tempo.
2-Existe o interesse de proteger nascentes ou rios para que seu uso possa ser usufruído futuramente?	Sim, na propriedade em questão existem duas lagoas naturais e uma delas está sendo usada prioritariamente para a irrigação e ao longo dos dias, quando os períodos de estiagem surgem, o produtor realiza o processo de revezamento entre as duas para que nem uma seja usada mais que a outra.

3-Qual o interesse sobre o assunto de preservação de recursos hídricos?	Muito importante pois apenas com a água temos vida em nosso planeta e para conscientizar a população precisamos de mais campanhas de preservação e adoção de métodos eficazes com a ajuda de órgãos responsáveis e pessoas experientes que entendem do assunto.
4-Você evita ao máximo o desperdício de água?	Às vezes
5-Como garantir sucesso em sua produção em meio a períodos de estiagem?	Buscar as melhores técnicas, evitar o desperdício de água e conscientizar as pessoas próximas que estejam interessadas.
6-Você observa uma melhor produção em períodos de seca ou períodos de chuva?	Períodos de chuva
7-Durante o período de menor produção, qual é a melhor forma de lidar com essa situação para que o local de trabalho não tenha uma perda de lucro?	Buscar ajuda de profissionais e tecnologias para aproveitar melhor os recursos.

Tabela 2: Perguntas realizadas ao proprietário 2 e suas respectivas respostas.

Perguntas Proprietário 2	Respostas
1-Como você lida com o período de escassez hídrica em sua propriedade?	Utiliza métodos como o gotejamento, o que lhe permite uma melhor irrigação e o uso consciente dos recursos hídricos por um período maior.
2-Existe o interesse de proteger nascentes ou rios para que seu uso possa ser usufruído futuramente?	Reconhece que é muito importante a valorização destes recursos tão importantes para a continuidade da vida.
3-Qual o interesse sobre o assunto de preservação de recursos hídricos?	O interesse sobre o assunto de preservação de recursos hídricos é fundamental devido à importância vital da água para a sobrevivência

humana e o equilíbrio do ecossistema.

4-Você evita ao máximo o desperdício de água?

Às vezes

5-Como garantir sucesso em sua produção em meio a períodos de estiagem?

Conscientizar a população para as melhores técnicas de economia.

6-Você observa uma melhor produção em períodos de seca ou períodos de chuva?

Períodos de chuva

7-Durante o período de menor produção, qual é a melhor forma de lidar com essa situação para que o local de trabalho não tenha uma perda de lucro?

Buscar informações para o melhor aproveitamento dos recursos e aumentar a produção.

Tabela 3: Perguntas realizadas ao proprietário 3 e suas respectivas respostas.

Perguntas Proprietário 3	Respostas
1-Como você lida com o período de escassez hídrica em sua propriedade?	Utiliza também o método de irrigar pela parte da manhã antes do sol forte e as temperaturas aumentarem
2-Existe o interesse de proteger nascentes ou rios para que seu uso possa ser usufruído futuramente?	Sim, as nascentes daqui da região estão sendo usadas tanto para irrigação das culturas plantadas, quanto para o uso da comunidade e isso causa diversos problemas como o excesso de sujeira e intoxicação da água, o que pode acarretar futuramente problemas de saúde da população e falta destes recursos tão preciosos.
3-Qual o interesse sobre o assunto de preservação de recursos hídricos?	Muito importante pois sem água não conseguimos tirar nosso sustento do solo, então para mim, o assunto de conservação e proteção dos recursos hídricos precisam ser cada vez mais falados e passados como ensinamentos para as futuras gerações.

4-Você evita ao máximo o desperdício de água?

Sempre

5-Como garantir sucesso em sua produção em meio a períodos de estiagem?

Preparação do terreno para a época de chuva.

6-Você observa uma melhor produção em períodos de seca ou períodos de chuva?

Períodos de chuva

7-Durante o período de menor produção, qual é a melhor forma de lidar com essa situação para que o local de trabalho não tenha uma perda de lucro?

Aproveitar os períodos de maior produção para guardar durante o ano e ir vendendo durante os períodos de seca.

Discussão

Dois produtores em questão optam por fazer a irrigação de suas plantações pela parte da manhã para que dessa forma o solo fique por um longo período encharcado. Já o terceiro produtor respondeu a pesquisa dizendo que utiliza o método de gotejamento em sua propriedade e isso lhe oferece um proveito maior da água além de ser de fácil manutenção.

Os entrevistados disseram que é muito importante a conscientização sobre o assunto de escassez hídrica e que por meio disso, o governo da região junto ao do nosso país devem criar políticas mais rígidas e eficazes sobre tal tema. Com isso, a principal preocupação com o consumo de água se deve ao fato da produção feita nos terrenos serem seu principal sustento, onde dois proprietários sempre mantêm o cuidado de economizarem enquanto um dos proprietários economiza às vezes, sendo um deles utilizando a água de duas lagoas, revezando para que não sequem.

Durante os períodos de estiagem, os proprietários responderam que sempre buscam informações de profissionais tanto quanto entre si, na comunidade ou por conteúdo relevante na internet para que não se preocupem, preparando o solo para a época de chuva, que foi considerada a melhor época de produção para os proprietários.

Conclusão

E com esse trabalho de pesquisa, foi possível entender e estudar como as práticas de conservação hídricas são importantes para nosso mundo, principalmente para aqueles que necessitam da agricultura como principal fonte de renda para a sobrevivência. Conclui-se com esses resultados mostrados que a água é um dos bens mais imprescindíveis para a continuidade da vida no planeta Terra.

Referências

Câmara Municipal de Venda Nova do Imigrante - Estado do Espírito Santo. "Mapa do Espírito Santo - Mapa dos municípios e regiões turísticas do Espírito Santo". Disponível em: <https://www.camaravni.es.gov.br/pagina/ler/1051/mapa-do-espírito-santo>. Acesso em: 22 set. 2023.

Incaper - PROATER 2020-2023. "Irupi". Governo do estado do Espírito Santo. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/irupi.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

Incaper - PROATER 2020-2023. "Lúna". Governo do estado do Espírito Santo. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/luna.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

Incaper - PROATER 2020-2023. "Muniz Freire". Governo do estado do Espírito Santo. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Muniz_Freire.pdf Acesso em: 21 set. 2023.

OLIVO, A. de M iSHIKI H. M. . Brasil frente à escassez de água. UNOESTE. Colloquium Humanarum. vol. 11. n. 3. 2014. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/1206>. Acesso em: 16 nov 2023.

PEREIRA, S.. Escassez e Uso Eficiente da Água. **Centro de Estudos de Engenharia Rural. Instituto Superior de Agronomia/Universidade Técnica de Lisboa**. Lisboa, 2004. Disponível em: https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/publicaciones/cyted_libro_XIII/pdf/4_santos_pereira.pdf. Acesso em: 16 nov. 2023.

PRINCIPAIS MÉTODOS DE CONTROLE DE DOENÇAS DO CAFEIEIRO UTILIZADOS POR CAFEICULTORES DE SANTA MARIA, MUNICÍPIO DE IBATIBA/ES

Eguimar Cristina Fernandes Figueiredo, Lara Eduarda de Freitas Paula, Ana Beatriz da Cruz Silva, Natiélia Oliveira Nogueira, Daniela Vantil Agrizzi e Thuanny Lins Monteiro Rosa.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
eguimarc123@gmail.com; laraeduardadefreitaspaula@gmail.com; abeatrizcruz16@gmail.com;
natielia.nogueira@ifes.edu.br; daniela.agrizzi@ifes.edu.br; thuanny.rosa@ifes.edu.br

Resumo

O reconhecimento e tratamento dos patógenos que acarretam na incidência de doenças no cafeeiro são fundamentais, pois se não forem devidamente tratadas, as doenças podem ocasionar problemas na produtividade e qualidade do produto, trazendo prejuízos econômicos para o produtor durante a produção e a colheita. Infere-se que, o café produzido no município de Ibatiba é predominantemente arábica, com cerca de aproximadamente 19,40 sacas/ha no ano de 2021. Assim, objetivou-se realizar um levantamento das principais doenças que incidem sobre o cafeeiro na região da Santa Maria, zona rural do município de Ibatiba/ES. Para isto, foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas às doenças e os métodos de controle utilizados pelos cafeicultores. Dessa forma, foi possível a constatação de que a ferrugem é a principal doença que acarreta danos econômicos para os produtores da região em questão, sendo também possível a constatação do método químico como a forma mais adotada pelos mesmos para o efetivo combate aos patógenos causadores dos distúrbios nas plantas.

Palavras-chave: Café arábica, doenças, ferrugem, patógenos.

Introdução

A primeira espécie cafeeira cultivada no Brasil se trata da variedade arábica, sendo esta a que apresenta melhor qualidade, produzindo bebidas de maior valor comercial e alcançando preços superiores, se comparado aos do café robusta (MATIELLO, 2005). A produção de café no Brasil foi de 1.841.395,0 sacas em 2022, sendo 402.479,0 produzidas no estado do Espírito Santo (CONAB, 2022). Na região montanhosa deste estado, a cafeicultura é dominante em termos econômicos e sociais, visto que possui a maior área apta para a plantação de café arábica, sendo 591.178 ha destinados à produção do fruto (GARCIA, 2000).

O café produzido no município de Ibatiba/ES é predominantemente arábica, com produtividade de aproximadamente 19,40 sacas/ha em 2021. Considerado um valor baixo mediante as técnicas de manejo e variedades mais produtivas existentes, pois está inferior à média brasileira que é de 21,90 sacas/ha (CONAB, 2022).

O cafeeiro, em suas várias partes, está suscetível a doenças que irão influenciar negativamente no crescimento das plantas e acarretar problemas na produtividade e qualidade do produto, se não forem devidamente tratadas, trazendo prejuízos econômicos para o produtor durante a produção e colheita. Dentre as principais doenças que atingem a cultura cafeeira, destacam-se: ferrugem, cercosporiose, mancha-de-phoma e mancha manteigosa (MATIELLO, 2005).

De acordo com Mesquita (2016), “o principal indicador das consequências da ferrugem é a presença de massa de esporos de cor amarela ou laranja, de aspecto pulverulento na face inferior da folha, à qual corresponde uma mancha clorótica na face superior.” Sendo que, os danos acontecem não só na atual produção, que foi infectada, como também na do ano seguinte, prejudicando o crescimento.

Já o indício característico da ocorrência da Cercosporiose é a germinação de flores e frutos pequenos, acompanhado da seca de ramos (PATRICIO e OLIVEIRA, 2013). Infere-se que, os principais sintomas estão presentes nas folhas, que iniciam com pequenas manchas circulares de coloração marrom-

escuro e passam a crescer de forma acelerada, permitindo que o centro da lesão adote tons de cinza-claro, com um anel arroxeado em volta da lesão (CARVALHO e CHALFOUN, 2000 apud MATUTE, 2014).

Os sintomas que marcam a ocorrência da mancha manteigosa em folhas mais novas são o alastramento de pequenas lesões arredondadas de cor verde-clara e de aspecto oleoso, bem distribuída por todo o limbo foliar (CARVALHO et al, 2012). Tais sintomas mencionados podem ser grandes motivadores no que diz respeito ao impedimento do crescimento da cultura (MATIELLO, 1997).

Neste sentido, torna-se indispensável a efetivação do diagnóstico correto de doenças e das condições que poderão constatar sua incidência, sendo essenciais para o sucesso de medidas de controle e prevenção, que poderão ser fundamentais para o tratamento da cultura cafeeira em regiões majoritariamente dependentes desse grão, o que poderá auxiliar num aumento de produção e na qualidade do produto, trazendo lucros ao produtor, que poderá impactar diretamente a economia municipal (CARVALHO, 2013). Sendo, portanto, o acréscimo das despesas que serão custeadas para o manuseio e manejo dos tratos essenciais, pois irão compensar em um aumento no valor da produção que será colhida (MATIELLO, 2005).

Hoje, os produtores de café tem plena consciência que suas propriedades cafeeiras devem ser geridas e consideradas como empresas, envolvendo aspectos como o dinamismo, desenvolvimento, desafios e expansão, em busca de minimização de custos e perdas, adequação e emprego de novas tecnologias que impactem positivamente na qualidade do produto final (FERREIRA, 2009). Por essa razão, é imprescindível a compreensão sobre quais procedimentos técnicos e produtos fitossanitários deverão ser adotados pelos cafeicultores, assim como o efeito que o uso dos mesmos poderá gerar na qualidade do fruto, favorecendo a qualidade do grão, de modo que não se perca em nenhuma das fases de produção (ABRAHÃO, 2006). Desta forma, o tratamento de doenças nos dias atuais à qualidade da cafeicultura é imprescindível, pois tem sido um dos instrumentos mais importantes que as empresas e organizações rurais dispõem para ingressar no mercado de trabalho, que tem despontado nas últimas décadas.

Neste contexto, realizar levantamentos para identificar quais são as principais doenças e os tipos de manejo nas lavouras cafeeiras pode ser importante para uma determinada região, como a cidade de Ibatiba/ES, que segundo o INCAPER, (2020) “é uma região majoritariamente dependente da produção de café”. Esse conhecimento pode ser usado para auxiliar desde a escolha de variedades até as técnicas de manejo e colheita da cultura. Dessa forma, torna-se importante realizar um levantamento das principais técnicas de manejo de doenças do cafeeiro na comunidade de Santa Maria, no município de Ibatiba/ES.

Material e Métodos

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e de levantamento no município de Ibatiba-ES, localizado na mesorregião sul do Espírito Santo. A população estimada no município de Ibatiba é de 25.380 habitantes (2022), o IDH de 0,647 (em 2010) e o PIB per capita de R\$ 14.250,85 (em 2020). A principal atividade econômica é a produção de café. Ibatiba possui uma área territorial de 240.278 km² e possui uma altitude de 740 metros (IBGE, 2023).

O levantamento foi realizado através de um questionário aos produtores de café residentes de Santa Maria, zona rural do município de Ibatiba/ES. As perguntas foram relacionadas às doenças que mais atingem o cafeeiro e a forma de tratamento, aplicado entre os meses de abril e maio no período da tarde, com as seguintes perguntas:

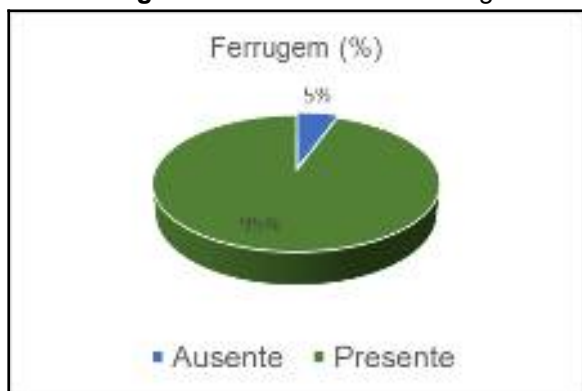
- Quais são as principais doenças que atingem o seu cafeeiro?
- Qual a época de maior ocorrência das doenças na sua lavoura?
- Quais os métodos de controle das doenças do cafeeiro que você utiliza na sua lavoura?
- Você recorre primeiro a métodos químicos? Se não, quais métodos você usa?
- Esses métodos são eficazes?
- Você recebe assistência técnica em relação ao manejo dessas doenças? Se sim, público ou privado?
- Há algo que deseja comentar para ser utilizado na nossa pesquisa?

Após a coleta dos dados, os resultados foram comparados com a literatura sobre o assunto.

Resultados

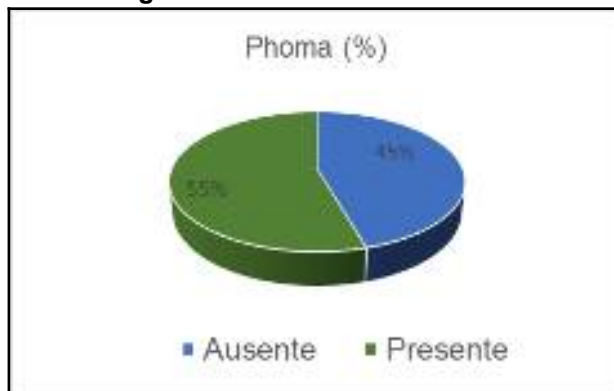
Verificou-se que a doença de maior ocorrência nas lavouras da Santa Maria foi a ferrugem, com cerca de 94,5% dos produtores indicando sua incidência, das quais se seguiu cercosporiose com 56,4%, phoma com 54,5%, nematoide com 14,5%, leprose com 5,5% e mal de quatro anos com 3,6%. Foi possível constatar que as épocas de maior ocorrência das doenças variaram para cada distúrbio, sendo os mais destacados os meses de abril a outubro. Denota-se também que, o método químico foi o mais utilizado pelos produtores para o combate dos patógenos e que, conforme indicado na Figura 09, uma parcela pequena dos produtores recebem assistência técnica pública. Logo, os resultados foram analisados e ilustrados na forma de Figuras comparativas utilizando o aplicativo Excel® (Figura 1 a 11).

Figura 1 - Ocorrência de Ferrugem



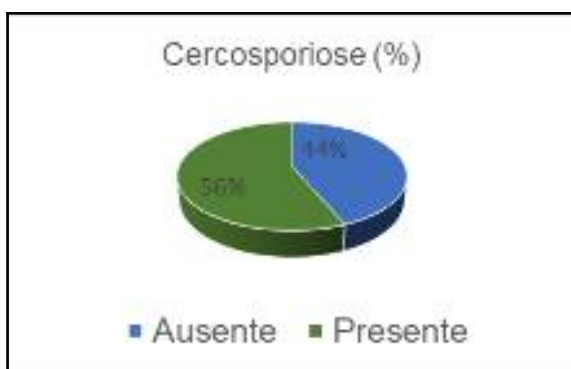
Fonte: os autores (2023)

Figura 2 - Ocorrência de Phoma



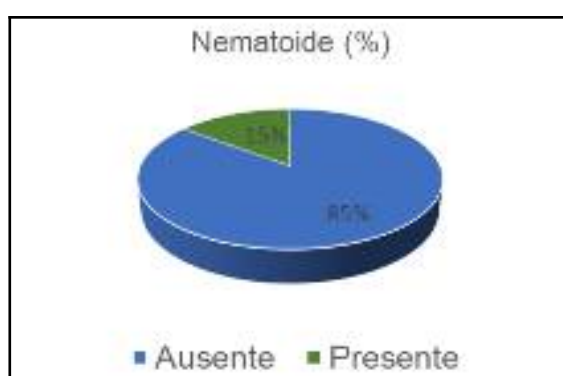
Fonte: os autores (2023)

Figura 3 - Ocorrência da Cercosporiose



Fonte: os autores (2023)

Figura 4 - Ocorrência de Nematóide



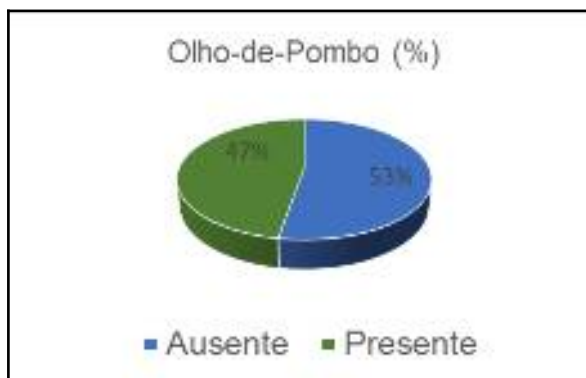
Fonte: os autores (2023)

Figura 5 - Ocorrência de Leprose



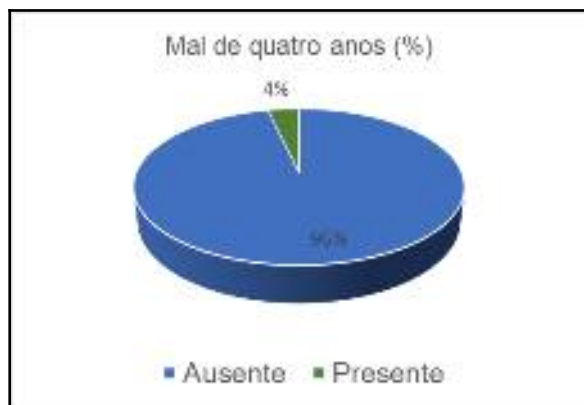
Fonte: os autores (2023)

Figura 6 - Ocorrência de Olho-de-Pombo



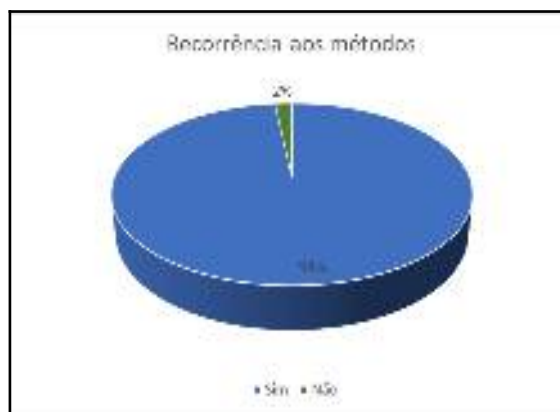
Fonte: os autores (2023)

Figura 7 - Ocorrência de Mal de Quatro Anos



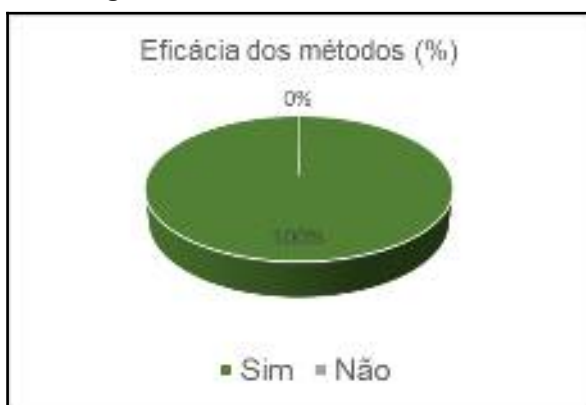
Fonte: os autores (2023)

Figura 8 - Recorrência aos métodos



Fonte: os autores (2023)

Figura 9 - Eficácia dos métodos



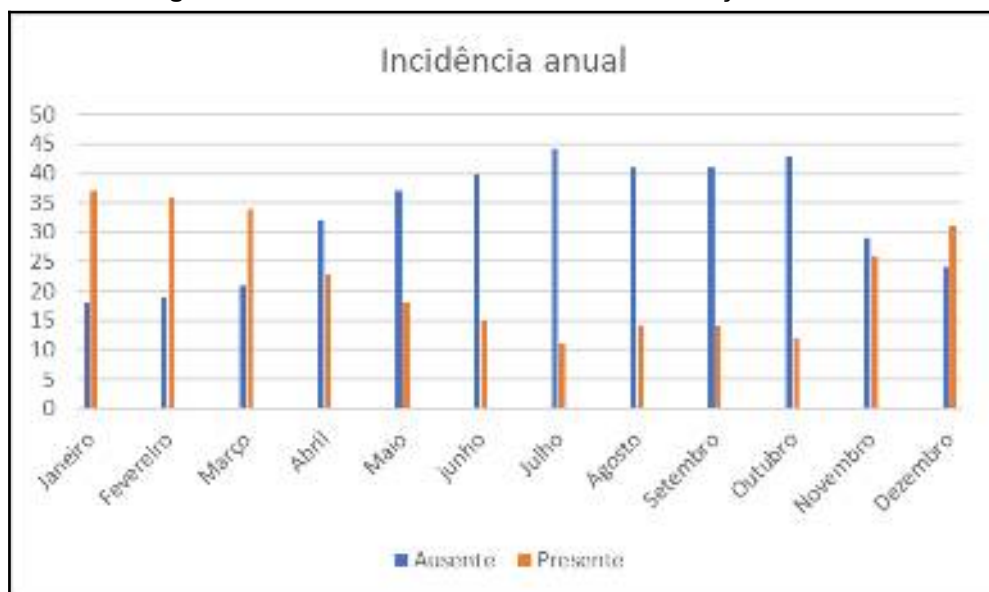
Fonte: os autores (2023)

Figura 10 - Assistência técnica



Fonte: os autores (2023)

Figura 11 - Meses de maior incidência das doenças



Fonte: os autores (2023)

Discussão

O município de Ibatiba/ES possui cerca de 200 produtores de café na zona rural de Santa Maria (INCRA, 2023). Depreende-se que, para a obtenção de uma pesquisa estatisticamente válida é necessário a aplicação em 30% da população total. Foi possível a obtenção de cerca de 55 questionários neste levantamento, validando os resultados obtidos.

Vários fatores contribuem para a aparição de doenças e os principais deles são: o ambiente (clima e solo), a lavoura (condição das plantas) e a tecnologia de controle. No ambiente influenciam, principalmente, a temperatura, as chuvas, a umidade, a luminosidade, os ventos e o tipo de solo. Desta forma, infere-se por meio do levantamento que a época de maior incidência das doenças foi nos meses que sucederam as chuvas.

Denota-se que, a predominância do clima seco ocasiona baixa umidade e alta insolação, o que favorece a ocorrência de leprose, uma vez que esta doença é agravada pelo aumento da temperatura, fazendo com que o vírus causador da doença se torne sistêmico na planta. Em contrapartida, na localidade de estudo obteve-se baixa indicação desta doença devido a média da temperatura mínima ser de 10,6 °C (INCAPER, 2023; MATIELLO, 2005).

Conforme os dados auferidos, a ferrugem se destacou como sendo uma das doenças cafeeiras que mais predominam na região, sendo apontada por 94,5% dos cafeicultores entrevistados. As lavouras sombreadas ou fechadas e com alta carga pendente são indicadores para o aparecimento dessa doença, assim como a ocorrência de chuvas contínuas e as temperaturas médias da região (JAPIASSÚ, 2007; MATIELLO, 2005).

Lavouras novas, muito abertas, expostas a solos pobres ou com insuficiente adubação podem estar sujeitas ao aparecimento da cercosporiose, enquanto áreas frias com ventos frios causam phoma. Já áreas derrubadas com solos húmicos favorecem a ocorrência do mal de quatro anos, e solos arenosos estão mais propensos para a ocorrência de nematóides (MATIELLO, 2005).

Depreende-se que, dentre os dados obtidos, não foi constatado a incidência de mancha manteigosa nas lavouras. Isto porque, esta doença é o causador principal dos danos em mudas de café conilon, com rara aparição no café arábica, corroborado por esta pesquisa, onde há predominância do café arábica (COSTA, 2003).

Ainda nesta pesquisa, foi possível a constatação de que os métodos de controle mais utilizados pelos cafeicultores foram os químicos, sendo esta indicação concedida por assistência técnica privada, que foi a que prevaleceu dentre as demais, sendo a assistência pública escassa, com apenas uma indicação.

Conclusão

A região da Santa Maria, zona rural do município de Ibatiba/ES, possui aproximadamente cerca de 200 produtores rurais, sendo apontado por 94,5% dos produtores a ocorrência da ferrugem em suas lavouras. Sendo assim, pode-se concluir que esse foi o distúrbio de maior incidência e, conseqüentemente, o principal causador de danos para a cultura cafeeira e indicativo de prejuízos econômicos para os cafeicultores da região.

Agradecimento

Agradecemos, primeiramente, a Deus porque sem ele nada seria possível; aos produtores rurais por terem contribuído com os resultados da nossa pesquisa; ao IFES e todos os seus professores que sempre proporcionaram um ensino de alta qualidade; ao Cristiano de Oliveira Catheringer, servidor do Incaper, por nos auxiliar na coleta dos dados sobre a região da Santa Maria; as nossas professoras orientadoras Natiélia, Daniela e Thuanny pelas valiosas contribuições ao longo de todo processo, vocês foram fundamentais; e por último, nossos colegas e famílias pelo incentivo e apoio.

Referências

ABRAHÃO, Adriano. **Influência de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na qualidade dos grãos**. 2006.

CARVALHO, Vicente Luiz de; CUNHA, Rodrigo Luz da; SILVA, Nathan Resende Naves. **Alternativas de controle de doenças do cafeeiro**. 2012.

CATHERINGER, Cristiano; SANTOS, Heraldo; BOLÇONI, Samuel. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural: Ibatiba**. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/ibatiba.pdf>> Acesso em: 15 de nov. 2023

CONAB, 2022. Comparativo de área em produção e produtividade do café arábica nas safras de 2021 e 2022.

COSTA, Helcio; VENTURA, José Aires; FERRÃO, Maria Amélia Gava. **Mancha manteigosa em café arábica na região serrana do Estado do Espírito Santo**. 2003.

FERREIRA, André Dominghetti et al. **Caracterização da qualidade do café de diferentes cultivares de Bourbon visando à produção de cafés especiais**. 2009.

GARCIA, Costa; CASTRO, Lúcio Lívio Fróes de; BOREL, Rosana Maria Altoé. **Cafeicultura: base da economia familiar na região de montanha no Espírito Santo**. 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/ibatiba.html>>. Acesso em: 20 de nov de 2023.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2023.

JAPIASSÚ, L. B; et al. **Influência da carga pendente, do espaçamento e de fatores climáticos no desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro**. EMBRAPA Café, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46964/1/Influencia-da-carga.pdf>>

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura do café no Brasil**. Novo Manual de Recomendações, 2005.

MATUTE, Alexis Fernando Matute. **Respostas antioxidantes e trocas gasosas em cafeeiro (*Coffea arabica* L.) inoculado em *Cercospora coffeicola* Berk & Cook e submetido à deficiência hídrica**. 2014.

MESQUITA, C. M. de; et al. **Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 62 p. il.

PATRICIO, Flávia Rodrigues Alves; OLIVEIRA, E. G. **Desafios do manejo no controle de doenças do café**. Visão Agrícola, Piracicaba, v. 12, p. 51-54, 2013.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Cedrela fissilis*: EM TUBETES DE DIFERENTES VOLUMES

Pedro Gabriel Colombo Teófilo, Hiago Lima Moura, Lucas Guilherme Gonçalves e William Macedo Delarmelina.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
pgteofilo@gmail.com; hiagomoura720@gmail.com; lucasguilhermegoncalves809@gmail.com;
william.delarmelina@ifes.edu.br.

Resumo

A *Cedrela fissilis*, popularmente conhecida como cedro, é uma árvore que pertence à Mata Atlântica, que possui grande valor comercial, sendo considerada uma espécie vulnerável, enfrentando elevado risco de extinção. O objetivo do trabalho foi analisar o desenvolvimento da *Cedrela fissilis* em tubetes de diferentes volumes. O experimento foi realizado no viveiro florestal do IFES - Campus Ibatiba, sendo utilizados os tubetes de 55 cm³, 180 cm³ e 280cm³ e para cada volume foram-se utilizados 55 sementes que foram conduzidas no viveiro durante 6 meses. Para obtenção dos resultados foi analisado os parâmetros morfológicos das plantas (altura, diâmetro, peso seco da parte aérea e o peso seco da raiz). No geral, os melhores resultados para as características morfológicas analisadas se encontram no tubete de 280cm³, sendo então o volume de tubete mais recomendado para o desenvolvimento da *Cedrela fissilis*.

Palavras-chave: Cedro. Tubete. Volume. Desenvolvimento

Introdução

A Mata Atlântica é o bioma com maior índice de ameaça de extinção do mundo. Cerca de 80% dos remanescentes florestais estão em áreas privadas, sendo que desses 80 apenas 12,4% são florestas originais, primárias (IBGE, 2022).

A *Cedrela fissilis*, popularmente conhecida como cedro, é uma árvore que pertence à Mata Atlântica. Existe um grande interesse industrial de sua madeira, onde é utilizada em construções civis e construções de móveis. Sua casca possui uso medicinal e pode ser utilizada externamente para ajudar na cura de úlceras e feridas (PREFEITURA DE PETRÓPOLIS, 2022). Por conta dessas procuras industriais a *Cedrela fissilis* se torna vulnerável, enfrentando um risco elevado de extinção na natureza. (ECO AMBIENTALE, 2019).

Poucas são as pesquisas realizadas com o objetivo de estudar e entender mais sobre as árvores nativas de determinada região, e segundo FERRARI (2017), é de suma importância o plantio de árvores nativas no Brasil principalmente em áreas de desmatamento elevado como a Mata Atlântica, citada anteriormente. Sendo assim o desenvolvimento de pesquisa sobre o Cedro se torna fundamental para a manutenção e conservação do que resta da Mata Atlântica.

Com base nos parágrafos acima, o objetivo deste trabalho é analisar o desenvolvimento do cedro em tubetes de diferentes volumes.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no viveiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Espírito Santo, Campus Ibatiba, situado no município de Ibatiba na mesorregião Sul Espírito-Santense. Localizado a 740 m de altitude e o clima predominante segundo a classificação de Köppen (Cwb), durante o ano todo o clima é morno tendo variação de 12 a 29°C (WEATHER SPARK, 2022).

Foram utilizadas sementes de Cedro providas pelo próprio IFES, que foram plantadas em tubetes de polipropileno com os volumes de 55 cm³, 180 cm³ e 280 cm³, para cada tratamento foram utilizadas cerca de 55 sementes de *Cedrela fissilis*, foi realizado o plantio direto das mudas em tubetes, que ficaram alojados no viveiro com sombrite 50% de luz do Campus.

Com o desenvolvimento das mudas, foram analisados os parâmetros morfológicos de 10 das mudas que foram selecionadas pelo aspecto visual: altura da parte aérea, que foi medida com o auxílio de uma régua graduada, diâmetro do colo, que foi obtido com o auxílio de um paquímetro, relação entre diâmetro do colo e altura da parte aérea, que é obtido pela divisão da altura pelo diâmetro, e para a obtenção da massa seca da parte aérea e da massa seca da raiz, a raiz foi lavada e logo foi-se separado a raiz da parte aérea com o auxílio de uma tesoura, em sequência a massa seca da parte aérea e massa seca da raiz, foram obtidas após secagem de ambas em estufa a 65° C durante 3 dias e pesagem em uma balança analítica digital.

Figura 1 - Tubete 180cm³ (médio) semana 23



Figura 2 - Tubete 280cm³ (grande) semana 2



Fonte: Pedro Gabriel

Resultados

As características morfológicas analisadas na Tabela 1 foram a altura e o diâmetro de colo de cada uma das mudas, destaca-se o tubete de 280cm³, possuindo a maior média em ambos os parâmetros, sendo elas de 20,15 cm de altura em média 7,6 mm de diâmetro médio.

Tabela 1 - Dados de altura e diâmetro dos tubetes pequeno,médio e grande (280cm³, 180 cm³ e 55cm³)

Número do tubete	Tubete grande (280 cm ³)		Tubete médio (180 cm ³)		Tubete pequeno (55 cm ³)	
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
1	21,7	6,12	13,5	6,61	11,3	6,37
2	20,5	7,35	12,8	6,11	11,8	5,20
3	26,6	8,81	11,9	8,01	4,5	4,43
4	19,9	6,49	12,4	4,83	3,8	4,31
5	20,0	7,60	6,3	7,79	6,6	5,55
6	17,5	9,08	6,5	8,23	7,4	5,59
7	17,9	8,49	14,5	6,34	7,8	7,53
8	18,3	6,45	13,6	6,65	7,5	5,34
9	15,0	7,85	13,0	8,56	9,6	5,51
10	18,1	7,74	17,8	6,39	12,8	6,42

A Tabela 2 evidencia os dados do Peso Seco da Parte Aérea e o da Raiz, deve-se destacar o tubete de 280cm³, visto que o mesmo possui a maior média em ambos os parâmetros sendo elas 2,60 e 2,47 gramas respectivamente.

Tabela 2 - Dados do Peso Seco da Parte Aérea e Raiz dos tubetes pequeno, médio e grande (55cm³, 180cm³ e 280cm³)

Número do tubete	Tubete grande (280 cm ³)		Tubete médio (180 cm ³)		Tubete pequeno (55 cm ³)	
	Parte Aérea (g)	Raiz (g)	Parte Aérea (g)	Raiz (g)	Parte Aérea (g)	Raiz (g)
1	3,7058	2,6483	1,3381	1,275	0,7792	1,0171
2	2,066	2,748	1,198	1,323	0,8405	0,6854
3	3,4403	3,2584	1,4237	2,4281	0,3696	0,4874
4	2,129	1,5833	0,9122	0,5146	0,1531	0,323
5	2,413	1,9713	1,3602	1,7836	0,4952	0,8861
6	2,9448	4,1027	1,7485	2,029	0,3994	0,5335
7	2,7388	2,4834	1,5144	1,3893	0,5663	0,907
8	2,0858	2,2856	1,6184	1,6456	0,5511	0,7198
9	2,2	1,583	1,9444	2,0226	0,611	0,5966
10	2,287	2,012	1,5891	1,8671	0,8174	0,7313

A Tabela 3 apresenta os dados do Índice de Qualidade de Dickson para cada um dos tubetes analisados, onde o tubete grande apresenta a melhor médias, sendo ela a de 1,39.

Tabela 3 - Dados referentes ao resultado final do Índice de qualidade dos tubetes pequenos, médios e grandes (55cm³, 180cm³ e 280cm³)

Número do tubete	Tubete grande (280 cm ³)	Tubete médio (180 cm ³)	Tubete pequeno (55 cm ³)
ÍNDICE DE QUALIDADE DE DICKSON			
1	1,07	0,85	0,70
2	1,36	0,84	0,44
3	1,64	1,86	0,48
4	0,84	0,33	0,35
5	1,14	2,00	0,79
6	2,66	2,29	0,45
7	1,63	0,86	0,89
8	1,17	1,08	0,59
9	1,15	1,60	0,44
10	1,24	0,95	0,50

Tabela 4 representa o teste de média realizado com todos os parâmetros analisados, onde o tubete de 280cm³, recebe nota A em todos os parâmetros, possuindo maior destaque, enquanto o tubete de 180cm³ recebe nota A em apenas dois parâmetros e o tubete de 55cm³, não recebe nota A.

Tabela 4 - Dados referentes ao teste de média realizado com a altura (cm), diâmetro (mm), Parte Aérea (g), Raiz (g), Massa Seca total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) dos tubetes pequenos, médios e grandes (55cm³, 180cm³ e 280cm³)

Tratamento	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Parte Aérea (g)	Raiz (g)	MST (g)	IQD
55cm ³	8,31 c	5,62 b	0,56 c	0,69 c	1,25 c	0,56 b
180cm ³	12,23 b	6,95 a	1,46 b	1,63 b	3,09 b	1,27 a
280cm ³	20,15 a	7,60 a	2,60 a	2,47 a	5,07 a	1,39 a

Discussão

Com base no que foi mostrado na tabela 1, pode-se observar que o tubete de 280 cm³ se destaca em relação ao de 180cm³ e o de 55 cm³ em relação aos parâmetros de altura e diâmetro, o diâmetro de colo se destaca, visto que o padrão de qualidade de mudas está diretamente relacionado ao diâmetro de colo (PUÉRTOLAS et al., 2012), e pode-se observar que o tubete de 280 cm³ foi o que mais se destacou nesse quesito, assim como na tabela 2 onde o tubete de 280 cm³ continua se destacando dos demais em peso da raiz e da parte aérea, o que se confirma com base nos dados da tabela 3 que representam o Índice de Qualidade de Dickson, onde o tubete grande continua se destacando dos demais possuindo os maiores dados e na tabela 4 foi-se utilizado o teste de médias que ajudou a confirmar a superioridade do tubete de 280cm³.

Resultados semelhantes foram encontrados por Paulo et al.(2006), onde o tubete de 280cm³ também obtiveram as maiores médias para o desenvolvimento do Cedro.

Conclusão

De acordo com os dados que foram apresentados pode-se concluir que o tubete de 280cm³ é o ideal para a condução das mudas de *Cedrela fissilis* em viveiro, visto que o mesmo possui as melhores e maiores médias e dados quando comparado com os demais volumes de tubete.

Logo para a produção de mudas de *Cedrela fissilis* em tubetes, recomenda-se o tubete de 280cm³.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao professor orientador William Macedo Delarmelina, e a professora da disciplina de Práticas Florestais Supervisionadas Daniela Vantil Agrizzi, por todo o auxílio durante o desenvolvimento do trabalho prático e escrito.

Referências

CEDRO. **Prefeitura de Petrópolis**, 2022. Disponível em

<<https://www.petropolis.rj.gov.br/sma/index.php/mata-atlantica/flora/367-cedro.html>>. Acesso em: 08/06/23.

BIOMAS brasileiros. IBGE,2022. Disponível em

<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>>. Acesso em 08/06/23.

FERRARI, N. **Por que devemos plantar árvores nativas no Brasil**. WRI Brasil, 2017:

<<https://www.wribrasil.org.br/noticias/por-que-devemos-plantar-arvores-nativas-no-brasil#:~:text=%22As%20%C3%A1rvores%20nativas%20podem%20realmente,%E2%80%8B%E2%80%8Bplantando%20esp%C3%A9cies%20nativas.>>> Acesso em: 08/06/23.

5 ESPÉCIES DE ÁRVORES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. **Eco ambiente**, 2019. Disponível em

<<https://www.ecoambientale.com.br/blog/curiosidades/5-especies-de-arvores-ameacadas-de-extincao#:~:text=Usada%20para%20diversos%20processos%20da,e%20pela%20conserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20biodiversidade>>>. Acesso em: 08/06/23.

CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS EM IBATIBA DURANTE O ANO TODO **Weather**

Spark. ,2022. Disponível em <<https://pt.weatherspark.com/y/30778/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Ibatiba-Brasil-durante-o-ano>>. Acesso em 08/06/23.

Mata atlântica. **Embrapa**,2022. Disponível em <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/bioma-mata-atlantica>>. Acesso em 08/06/23.

PUÉRTOLAS ET AL.**Cost–benefit analysis of different container capacities and fertilization regimes in *Pinus* stock-type production for forest restoration in dry Mediterranean areas**. Science direct,2012.

Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925857412001231>>. Acesso em 14/11/23.

PAULO ET AL.**Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes**.

Floresta e ambiente,2006. Disponível em

<<http://www.floram.periodikos.com.br/article/588e2212e710ab87018b4637/pdf/floram-13-1-69.pdf>>. Acesso em 18/11/23.

RECICLAGEM DE FILAMENTOS PLA E ABS DE IMPRESSORA 3D: UM ESTUDO DE CASO

Kananda Pinto Rodrigues, Karla Pinto Rodrigues, Lucas de Oliveira Batista e Luiz Santiago Souza do Nascimento de Lacerda.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

kanandapnt@gmail.com; karla.p.rodrigues@gmail.com; lucasbatista.engamb@gmail.com;

luiz.lacerda@ifes.edu.br.

Resumo

O presente artigo tem a finalidade de apresentar o estudo de caso que aborda a reciclagem de filamentos de PLA (ácido polilático) e ABS (acrilonitrila butadieno estireno), a partir do conhecimento empírico e científico presente em artigos, vídeos tutoriais e livros didáticos para realizar este trabalho. O estudo consiste em reciclar os filamentos dando uma nova visão de utilidade ao material. Os materiais envolvidos neste estudo de caso são poliméricos de características distintas, por exemplo o PLA possui uma temperatura de impressão menor que do ABS. Quando aquecido para sua extrusão, sente-se um leve aroma doce, tem a capacidade de degradar-se em ácido láctico, é inofensivo ao organismo humano e devido a esta propriedade é usado na medicina em suturas e implantes cirúrgicos. ABS, é um termoplástico constantemente utilizado pela indústria, por ser um material viável economicamente, leve e flexível, porém muito resistente, o ABS apresenta certa resistência ao calor e a temperaturas baixas. Para alcançar os objetivos necessários de reciclagem dos polímeros, foram utilizadas metodologias específicas para cada tipo de material, os filamentos foram separados por possuírem características distintas de resistência a temperatura e tempo de derretimento. Utilizamos o derretimento com panela antiaderente e com acetona pura. Conseguimos bons resultados com o derretimento na panela, e com a acetona não conseguimos.

Palavras-chave: Filamentos, reciclagem, resíduo, PLA, ABS.

Introdução

A preocupação com os resíduos vem sendo discutida há algumas décadas nas esferas nacionais e internacionais, reflexo da expansão da consciência coletiva com relação ao meio ambiente. Propondo assim, mudanças de posicionamento tanto dos três níveis de governo, da sociedade civil e da iniciativa privada (BRASIL, 2018). A concentração da população em torno dos centros urbanos, cujos espaços disponíveis cada vez mais escasseiam, faz com que o manuseio e, principalmente, a disposição final destes resíduos se torne um problema de difícil solução. O fato é agravado uma vez que muitos dos componentes, como, por exemplo, os plásticos e metais, apresentam tempos de degradação elevados. Em consequência, os riscos de poluição do solo, das águas de superfície e subterrâneas e do ar estão cada vez mais presentes, o que vem gerando a deterioração do meio ambiente, com implicações na qualidade de vida das populações. (SEWELL, 1978).

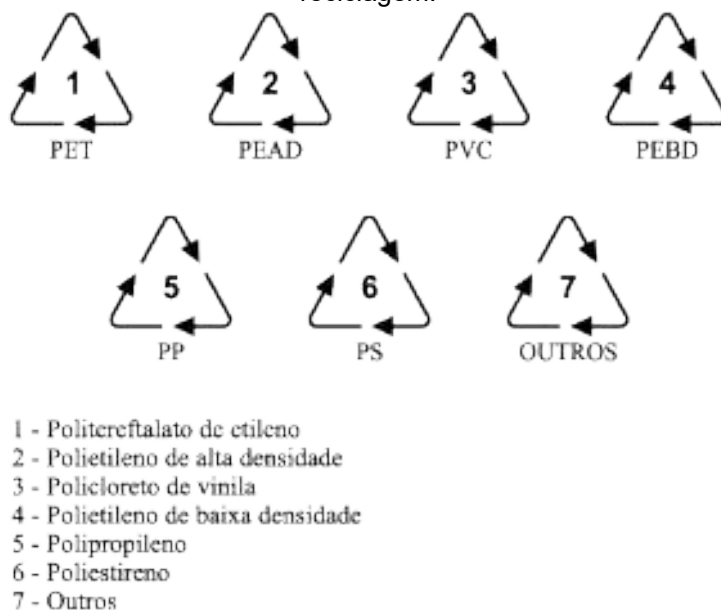
O termo plástico vem do grego, *plastikus*, que significa material adequado à moldagem. Os plásticos são materiais que, embora sólidos à temperatura ambiente em seu estado final, quando aquecidos acima da temperatura de "amolecimento" tornam-se fluidos e passíveis de serem moldados por ação isolada ou conjunta de calor e pressão. Os termoplásticos são moldáveis a quente e possuem baixa densidade, boa aparência, são isolantes térmico e elétrico, são resistentes ao impacto e possuem baixo custo, portanto, apresentam uma larga faixa de aplicações.

A impressão 3D é um processo onde um modelo tridimensional é feito em um sistema CAD (Desenho Auxiliado por Computador), onde é gerado um arquivo que logo é enviado para um sistema CAM (Manufatura Auxiliada por Computador) para ser "fatiado" em camadas, então é desenrolado de uma bobina

um filamento termoplástico até a extrusora da impressora 3D. O bico extrusor é aquecido para fundir o termoplástico, e um sistema mecânico permite a vazão do material sobre a mesa da impressora que pode ser aquecida ou não para deposição de camada sobre camada, sendo estas de baixo para cima até a finalização da peça projetada.

Muitos produtos feitos de materiais plásticos apresentam um código de identificação da resina (Figura 1), normalmente um número de 1 a 7 dentro de um triângulo de três setas e sob o mesmo uma abreviatura, cujo objetivo é indicar o tipo particular de plástico do qual o produto é feito.

Figura 1 - Simbologia utilizada para a identificação e separação de materiais plásticos em processos de reciclagem.



Fonte:ABNT/NBR 13230.

O ácido polilático (PLA), é o principal filamento utilizado nas impressoras 3D, ele possui uma temperatura de impressão menor que acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), por isso não necessita de mesa aquecida para impressão. Quando aquecido para sua extrusão, sente-se um leve aroma doce, tem a capacidade de degradar-se em ácido láctico, é inofensivo ao organismo humano e devido a esta propriedade é usado na medicina em suturas e implantes cirúrgicos. É considerado o material mais fácil de se trabalhar, por isso é bastante indicado aos iniciantes de impressão 3D. Ele é um material atóxico e biodegradável, sendo a opção mais sustentável para impressão 3D. No entanto, durante o processo de impressão 3D podem ocorrer falhas que inviabilizam a utilização do produto ou componente impresso, fazendo com que ele seja descartado, gerando os resíduos da impressão 3D. O filamento PLA quando reciclado pode ser utilizado em pratos, porta copos, louças descartáveis. Por ser um material quebradiço deve-se ter cuidado em utilizar quando colocado em temperaturas mais altas em torno de 60°C ou mais.

Material que é base para quase todos materiais plásticos que se utiliza, o acrilonitrila butadieno estireno, o ABS, é um termoplástico constantemente utilizado pela indústria, por ser um material viável economicamente, leve e flexível, porém muito resistente, em que recebe qualquer tipo de cor, apresentando aspectos que vai do opaco ao transparente, mesmo sendo inflamável em altas temperaturas, comparando com outros materiais, o ABS apresenta certa resistência ao calor e a temperaturas baixas. Encontra-se o plástico ABS em diversas aplicações, como, filamentos para impressora 3D, embalagens cosméticas, mouse, notebook, celulares, calculadoras, capacetes, aparelhos e ar condicionado, etc.

Realiza-se a reciclagem mecânica por meio do reprocessamento por injeção, extrusão, termoformagem, entre outros. Para isso alguns procedimentos são necessários, são eles: A separação dos resíduos primeiramente, seguindo por moagem, lavagem, secagem, reprocessamento e finalizando com a transformação do polímero em um produto final. Entretanto existem variações durante estes processos, devido a procedência e o tipo de polímero utilizado, poucas informações sobre processamento são

conhecidas, pois as indústrias que trabalham com estes processos têm interesse econômico e acabam protegendo seus procedimentos com patentes. (SPINACÉ; DE PAOLI, 2004).

ABS e PLA são de materiais isotrópicos com propriedades mecânicas semelhantes em todas as suas direções, eles são termoplásticos facilmente amolecidos, favorecendo assim o processo de reciclagem. Este trabalho tem como objetivo verificar a viabilidade da produção do material reciclado para impressão 3D, avaliar as propriedades mecânicas e o comportamento em fadiga do plástico. Com a diminuição do desperdício de matéria-prima, praticar a reciclagem de forma racional, uma vez que a reciclagem é uma maneira de educar e criar nas pessoas um vínculo ambiental. O reuso de filamento é uma excelente alternativa, viável economicamente e não causa danos ao meio ambiente, pelo contrário. Verificando a viabilidade da reutilização do material, de uma forma diferente.

Metodologia

Para alcançar os objetivos necessários de reciclagem dos polímeros, realizamos o experimento com os filamentos PLA e ABS, utilizando-se metodologias específicas para cada tipo de material (Tabela 1). Com o auxílio de artigos, vídeos tutoriais, livros didáticos realizamos o presente trabalho, que consiste em reciclar dando nova utilidade aos materiais, buscando torná-lo útil novamente.

Tabela 1 - Comparando as propriedades do PLA e do ABS.

Característica	ABS	PLA
Resistência à tração	27 MPa	37 MPa
Alongamento	3.5%	6%
Módulo de flexão	2.1 a 7.6 GPa	4 GPa
Densidade	1.0 a 1.4 g/cm ³	1.3 g/cm ³
Ponto de fusão	N/A amorfo	173°C
Biodegradável	Não	Sim, sob as condições corretas
Temperatura de transição do vidro	105°C	60°C
Produtos comuns	LEGO, caixas eletrônicas	Copos, sacos de plástico, talheres

Fonte: Bitfab.

A impressão 3D é um processo de manufatura aditiva ou prototipagem rápida, que se utiliza de matérias primas como o Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS) e o Políácido Láctico (PLA) em forma de filamentos, demonstrados na figura 2. A metodologia foi realizada através de um estudo técnico sobre dois tipos de materiais. Visando estudar opções para reciclar os materiais ABS e PLA.

Figura 2 - Materiais utilizados para a reciclagem ABS e PLA.



Fonte: Arquivo pessoal.

Dentre os tipos de filamentos que utilizaremos, estão o PLA e o ABS. Usaremos os filamentos separadamente por possuírem características distintas de resistência a temperatura e tempo de derretimento.

Para o derretimento do filamento de PLA, utilizar somente o resíduo desse material sem a adição de outras substâncias. Como faremos o derretimento de forma caseira, utilizaremos uma panela antiaderente com teflon, o material teflon é o nome popular do polímero Politetrafluoretileno (PTFE), um plástico bastante resistente empregado para revestir utensílios domésticos. Colocar na panela antiaderente os filamentos previamente triturados por aproximadamente 5 minutos a 120°C, para se tornar um material mais maleável.

Colocar na panela os resíduos a serem utilizados em um fogão doméstico e observar. Com o aumento de temperatura os resíduos irão começar a derreter. Após retirar da panela com o auxílio de uma colher de pau, adicionar o filamento derretido a forma de silicone resistente (- 40°C até 220°C), devido ao alto aquecimento do material.

Os filamentos derretidos devem ser deixados à parte para esfriar por completo, cerca de 2h30. Ao retirar a peça, ela pode ser lixada e dar o acabamento mais fino. Para outros tipos de filamentos serão necessárias outras temperaturas e tempos. O filamento PLA derrete mais rapidamente em comparação ao filamento ABS, pois seu ponto de fusão é menor, sendo assim o resfriamento é mais rápido.

Para a metodologia de derreter o ABS com a solução de acetona pura, utilizar 6 gramas de filamentos cortados em formato pequeno, 50 miligramas de acetona pura, um pote de vidro para que não aconteça reações indesejadas. Misturar o ABS pesado com a acetona pura e mexer, até que derreta e forme uma pasta maleável.

Resultados e Discussão

Com a realização deste trabalho, podemos observar que os objetivos foram alcançados, conseguimos realizar o derretimento dos filamentos de ABS e PLA para fins de reciclagem.

Para o derretimento do filamento de PLA, utilizamos somente o resíduo da cor verde, para fins estéticos, porém podem ser utilizados de diferentes cores. Cortamos os resíduos de forma manual com uma tesoura em tamanhos pequenos para derreter de forma mais rápida. Esses resíduos foram colocados na panela e levados ao fogo, rapidamente podemos observar o derretimento dos mesmos, tornando-se mais

maleável. Após o derretimento foram colocados em uma forma de silicone resistente a altas temperaturas, em seguida deixamos esfriar naturalmente, como demonstrado na (figura 3).

Figura 3 - Materiais utilizados para a reciclagem ABS e PLA.



Fonte: Arquivo pessoal

Utilizando esse mesmo processo com o filamento de ABS, porém com um tempo maior para derreter o ABS e um tempo maior para o resfriamento do material, conseguimos reciclar também o polímero ABS (Figura 4).

Figura 4 - Materiais utilizados para a reciclagem ABS e PLA.



Fonte: Arquivo pessoal.

Após os resíduos esfriarem na forma de silicone para bombons com 21 centímetros de comprimento, 7 centímetros de largura e 2 centímetros de altura, eles se mostraram bastante resistentes na utilização de calor. Uma alternativa utilizável seria lixar a peça para se tornar mais lisa, visualmente mais comercial.

Figura 5 - Materiais utilizados para a reciclagem ABS e PLA.



Fonte: Arquivo pessoal.

Utilizando o método de reciclagem do ABS em laboratório, não obtivemos êxito. Com o intuito de fazer uma cola de ABS, utilizada para fazer ajuste, colar ou realizar reparos de acabamento de objetos 3D. Foram utilizando 6 gramas de filamentos em tamanho pequeno previamente triturados, e 50 mL de acetona pura (Figura 6), colocando um frasco de vidro para que não ocorresse uma reação indesejada do material com o ABS.

Figura 6 - Filamentos de ABS sendo pesados e reagente acetona pura.



Fonte: Arquivo pessoal.

A solução deveria ficar parecida com uma cola branca tradicional, utilizada em materiais como o papel, formando assim cola de ABS. A solução contendo ABS e acetona pura não teve o resultado esperado, o material não reagiu, assim como demonstrado na figura 7.

Figura 7 - Filamentos de ABS que não reagiu.



Fonte: Arquivo pessoal.

Conclusão

Conclui-se que a reciclagem e a valorização dos polímeros, seja ele o ABS ou PLA, como todos os outros, resulta em importantes benefícios sociais, econômicos e ambientais. O PLA é o filamento mais sustentável, isto deve-se ao fato de não ser tóxico, por ser um termoplástico biodegradável oriundo de matéria prima de fontes renováveis.

O baixo custo na produção dos recicláveis possibilita que a comercialização seja mais baixa que os outros filamentos em estudo, o produto final se torna mais acessível e disponível no mercado a que desejar.

O filamento PLA derrete mais rapidamente em comparação ao filamento ABS, pois seu ponto de fusão é menor, sendo assim o resfriamento é mais rápido. Os filamentos de ABS e PLA se mostraram bastante resistentes após o aquecimento e resfriamento, mostrando se funcional para a reciclagem.

Referências

BESKO, M. **Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamento usados em impressão 3D**. Disponível em: <https://www.opet.com.br/faculdade/revista-engenharias/pdf/n3/Artigo2-n3-Bilyk.pdf>. Acesso em: 12 novembro 2023.

ECYCLE. **Plástico ABS**: você sabe onde ele está presente e do que é feito?: Plástico ABS está presente nos mais diversos objetos e é feito a partir do petróleo. [S. l.], [201-?]. Disponível em: <http://moldeinjecao plasticos.com.br/tabelas-com-valores-para-aplicacoes-de-termoplasticos/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resíduos sólidos**. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos.html>. Acesso em: 14 novembro 2023.

RUIZ-SILVA, C. **Efeito da corrente elétrica de baixa intensidade em feridas cutâneas de ratos**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

SEWELL, G.H. **Administração e controle da qualidade ambiental**. [s.l.]: Editora Pedagógica e Universitária, 1978.

SPINACE, M.A.S; DE PAOLI, M.A. **A tecnologia da reciclagem de polímeros**. Quím. Nova, São Paulo , v. 28, n. 1, p. 65-72, Feb. 2005 . Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000100014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 novembro 2023.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO CULTIVO DE ALFACE HIDROPÔNICO VS CULTIVO DE ALFACE CONVENCIONAL

Raissa Trindade Machado, Samyra Alcantara Sangi e Flavio Eymard da Rocha Pena.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
raissatrindadem@gmail.com; samyraalcantarasang@gmail.com; flavio.pena@ifes.edu.br.

Resumo

O alface é de grande importância para nossa alimentação, seu consumo traz diversos benefícios à saúde e pode ser facilmente incorporado nas refeições do dia a dia. O plantio de alface no sistema tradicional é muito importante em termos de produção e localização, geralmente concentrado próximo a grandes áreas urbanas. Na última década, o cultivo hidropônico de alface apresentou notável progresso no Brasil. Diante dessas informações, a pesquisa tem o objetivo de analisar qual sistema de cultivo do alface apresenta maior rentabilidade, sendo os sistemas: convencional e hidropônico. O trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica, onde foram analisados 5 artigos que abordam o estudo dos dois métodos de cultivo. O cultivo hidropônico de alface ainda não é a alternativa mais sustentável devido ao seu alto consumo de energia, mas utiliza a terra e a água de forma mais eficiente do que o cultivo tradicional e pode tornar-se sustentável através de uma maior eficiência e utilização de energias renováveis. Apesar de consumir muita energia, ter custos maiores com investimentos iniciais, conhecimento técnico necessário e ter riscos de falhas no sistema, apresenta resultados melhores que o cultivo convencional.

Palavras-chave: Lettuce. Alface. Cultivo hidropônico. Cultivo convencional. Método de cultivo.

Introdução

O alface possui uma grande importância para a nossa alimentação, seu consumo traz diversos benefícios à saúde, ele é capaz de remover toxinas presentes no organismo, aumentar o metabolismo graças a presença de ferro, cálcio, magnésio e potássio. Assim, promove a perda de peso, regula a saúde gastrointestinal e diminui o açúcar no sangue. O alface pode ser facilmente incorporado nas refeições do dia a dia, fazendo saladas, sucos e chás (CONHEÇA OS BENEFÍCIOS..., 2017).

O aumento no consumo de hortaliças tem acontecido tanto pelo crescente aumento da população, quanto pela mudança nos hábitos alimentares dos consumidores, forçando o aumento da produção (OHSE et al, 2001). Os consumidores são atualmente o foco principal da indústria de produtos agrícolas, pelo que é crucial monitorizar as mudanças no comportamento das multidões para satisfazer a procura do mercado. (MELLO et al, 2003). Entre as hortaliças, a alface é a mais consumida e o Brasil é o terceiro maior produtor do mundo, sua cultura movimentada em média 8 bilhões de reais e a produção anual ultrapassa 1,5 milhão de toneladas (FOLHOSAS..., 2016)

Existem diferentes sistemas de cultivo de alface no Brasil, como: cultivo convencional, cultivo protegido no sistema de hidroponia e no solo e cultivo orgânico em campo aberto (HENZ e SUINAGA, 2009). O plantio de alface no sistema tradicional é muito importante em termos de produção e localização, geralmente concentrado próximo a grandes áreas urbanas. Na última década, o cultivo hidropônico de alface apresentou notável progresso no Brasil (FURLANI, 1999). No geral, ele é realizado em casas-de-vegetação de plástico ou com telados, de diferentes tipos e tamanhos, variando de acordo com o clima predominante da região.

Diante dessas informações, a pesquisa tem o objetivo de analisar qual sistema de cultivo do alface apresenta maior rentabilidade, sendo os sistemas: convencional e hidropônico.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, que envolve o exame da literatura científica para investigar e analisar os resultados de um tema específico. A pesquisa foi realizada através de buscas utilizando portais como Google Acadêmico e fontes oficiais, utilizando palavras-chaves, como busca, os seguintes termos: Lettuce/alface; Cultivo hidropônico; Cultivo convencional; Método de cultivo. Foram analisados 5 artigos que abordam o estudo dos diferentes métodos de cultivo do alface para a realização da pesquisa.

Resultados

A seguir é possível observar os artigos utilizados para realizar o levantamento bibliográfico e suas conclusões.

A tabela 1 apresenta o título, os autores e o ano de publicação dos artigos.

Tabela 1 - Artigos analisados para verificar o melhor sistema de cultivo.

Título do artigo	Autores	Ano
Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional	Beninni et al.	2005
Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (<i>Lactuca sativa</i>) de diferentes sistemas de cultivo	Santana et al.	2006
Comparação dos requisitos de terra, água e energia da alface cultivada usando hidroponia versus métodos agrícolas convencionais	Barbosa et al.	2015
Estudo comparativo da composição química de <i>Lactuca sativa</i> L. obtida por cultivo convencional, cultivo hidropônico e cultivo orgânico	Piasentini et al.	2015
Sustentabilidade em cultivos tradicional e hidropônico de alface	Ruiz et al.	2019

A tabela 2 apresenta a conclusão de cada artigo analisado.

Tabela 2 - Conclusão dos artigos analisados.

Artigos	Conclusão
Benini et al., 2005	A pesquisa concluiu que o acúmulo de todos os macronutrientes avaliados em mg/planta no cultivo hidropônico foram superiores ao convencional.
Santana et al., 2006	A pesquisa classificou os alfaces do cultivo hidropônico como hortaliças de elevada qualidade, bem desenvolvidas e firmes. E os alfaces do cultivo tradicional com pequenos defeitos na conformação e ligeira descoloração que não afetam seriamente as suas características.
Barbosa et al., 2015	A pesquisa concluiu que a cultura hidropônica pode se tornar mais sustentável em relação ao cultivo tradicional se o alto consumo de energia puder ser superado por meio de maior eficiência ou pelo uso de energias renováveis econômicas.
Piasentini et al., 2015	Segundo a pesquisa, cultivos como hidropônico e orgânico são uma boa opção para obtenção de alface de boa qualidade nutricional em relação ao teor de fibras insolúveis, proteínas e substâncias antioxidantes.
Ruiz et al., 2019	A pesquisa procurou avaliar a sustentabilidade dos dois métodos de cultivo, através da ferramenta Sistema de Impacto Social de Atividades Agropecuárias (APOIA-SOCIAL), os aspectos de avaliação essenciais são emprego, economia, saúde e gestão e administração. Apesar de apresentar alguns valores de utilidade baixo, a cultura hidropônica sobressaiu e obteve um valor de 0,73 de índice de sustentabilidade, acima da linha de base (0,70).

Discussão

Para Benini (2005) e Piasentini (2015) que avaliaram o teor nutricional e a presença de nutriente na hortaliça, o alface cultivado no sistema hidropônico apresentou um melhor resultado. Santana (2006) analisou os aspectos físicos do alface nos dois métodos de cultivo e concluiu que o alface hidropônico apresenta folhas com alta qualidade, firmes e bem desenvolvidas, diferente do alface convencional que apresentou folhas com pequenos defeitos e ligeira descoloração. Ruiz (2019) utilizou a ferramenta APOIA-SOCIAL para analisar a sustentabilidade dos dois métodos de cultivo e concluiu que o cultivo hidropônico é mais sustentável, apesar de apresentar alguns valores dos aspectos analisados abaixo da linha de média. Segundo Barbosa (2015), a cultura hidropônica de alface ainda não é a alternativa mais sustentável pelo alto consumo de energia, mas usa terra e água de forma mais eficiente do que o cultivo tradicional e pode se tornar sustentável por meio de maior eficiência e uso de energias renováveis econômicas.

Conclusão

De acordo com as pesquisas analisadas, apesar de consumir muita energia, de possuir custos mais elevados com investimentos iniciais, conhecimento técnico necessário e possuir riscos de falhas no sistema, o cultivo hidropônico de alface apresenta um melhor resultado do que o cultivo convencional, menor risco de doenças e pragas, maior controle de nutrientes, menos uso de agrotóxicos, folhas com maior qualidade e maior teor de nutrientes e pode se tornar mais sustentável se o alto gasto de energia for superado com o uso de energias renováveis.

Referências

- Folhosas: seminário nacional. **ABCSEM**, 2016. Disponível em: <https://www.abcsem.com.br/noticias/3505/4-seminario-nacional-de-folhosas> Acesso em: 18 jun. 2022.
- BARBOSA, G. I. et al. Comparison of land, water, and energy requirements of lettuce grown using hydroponic vs. conventional agricultural methods. **International journal of environmental research and public health**, v. 12, n. 6, p. 6879-6891, 2015.
- BENINNI, E. R. Y., Takahashi, H. W., & Neves, C. S. V. J. (2005). Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, 26(3), 273-282.
- Conheça os benefícios da alface crespa, o produto destaque da semana. **CEAGESP**, 2017. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/comunicacao/noticias/%ef%bb%bfconheca-os-beneficios-da-alface-crespa-o-produto-destaque-da-semana-2712/> Acesso em: 20 jun. 2022.
- FURLANI, P. R. et al. Cultivo hidropônico de plantas. **Campinas: Instituto Agrônomo**, 1999.
- HENZ, G. P.; Suinaga, F. A. Tipos de alface cultivados no Brasil. 2009.
- MELLO, J. C. et al. Efeito do cultivo orgânico e convencional sobre a vida-de-prateleira de alface americana (*Lactuca sativa* L.) minimamente processada. **Food Science and Technology**, v. 23, p. 418-426, 2003.
- OHSE, S. et al. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agricola**, v. 58, p. 181-185, 2001.
- Olericultura. INCAPER, 2016. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/olericultura#:~:text=A%20olericultura%20%C3%A9%20ramo,%2C%20ra%C3%ADses%2C%20quais%20e%20frutos.> Acesso em: 20 jun. 2022.
- RUIZ, A. S. et al. Sustentabilidade em cultivos tradicional e hidropônico de alface. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 3, p. 815-835, 2019.
- SANTANA, L. R. R. D., Carvalho, R. D., Leite, C. C., Alcântara, L. M., Oliveira, T. W. S. D., & Rodrigues, B. D. M. (2006). Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Food Science and Technology**, 26, 264-269.

SENSIBILIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DA PAUTA RACIAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Eduarda Karoline Silva Silveira, Quévilem Gomes Gonçalves, Rian Teixeira Brito, Thalyta Botelho Monteiro e Luiz Santiago Souza Do Nascimento De Lacerda.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

eduardakaroline9727@gmail.com; quevilemgomes30@gmail.com; rianteixeirabrito@gmail.com; thalyta.monteiro@ifes.edu.br; luiz.lacerda@ifes.edu.br.

Resumo

A presente pesquisa, visa sensibilizar e promover o debate sobre questões raciais na educação infantil, por meio do empoderamento que enaltece a valorização e a beleza negra, com enfoque no cabelo. Para assim, promovermos o empoderamento da raça e da cultura. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 56,3% dos brasileiros se declararam pretos ou pardos em 2019. Essa maioria da população sofre e é prejudicada pelo racismo, que começa ainda na infância. As crianças pequenas são as primeiras a sentir seus efeitos e a educação infantil pode ter um impacto importante sobre isso, sobretudo, nos processos de aprendizagem e na relação desta com a sociedade. Os dados apresentados enfatizam uma maioria da população, que passa pelo racismo velado em diversas formas e em diversas instituições. Para este estudo foram realizados diálogos com Ariés (1981), Gadio (2015), Veiga;Silva (2023). Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, elaborada pela ótica da pesquisa-ação, com alunos de três (03) a cinco (05) anos de idade, além de professores e monitores de um Centro Municipal de Educação Infantil da região do Caparaó, Espírito Santo. Por meio de teatros, oficinas e desfiles que dão valor e ênfase à criança negra, os profissionais da escola perceberam a importância desta temática em outros momentos do ano letivo. Contudo, um assunto sensível e que demonstra falta de conhecimento por muitos.

Palavras-chave: Criança Negra. Infância. Identidade. Educação Infantil. Preconceito Racial.

Introdução

A concepção de infância, no que condiz os seus direitos, é um assunto novo, o que mostra a Declaração Universal da Criança na ONU que o adicionou em 1959. Falar de infância já era um assunto difícil, neste sentido, abordar os seus direitos e especificar os direitos das crianças negras era um assunto quase em extinção. A temática infância e seus direitos só começaram a ser reconhecidos e defendidos durante um movimento pelos direitos civis nos Estados Unidos na década de 1950 e 1960, acontecendo, assim, avanços significativos sobre a igualdade racial e sobre os direitos das crianças negras em diversas partes do mundo.

"[...] Afirmei que essa sociedade via mal a criança e pior ainda o adolescente. A duração da infância era reduzida a um período mais frágil, enquanto o filhote do homem ainda não conseguia bastar-se; a criança, então, mal adquiria algum desembaraço físico, era logo misturada aos adultos, e partilhava de seus trabalhos e jogos. De criancinha pequena, ela se transformava imediatamente em homem; mas, sem passar pelas etapas da juventude, que talvez fossem praticadas antes da Idade Média e que se tornaram aspectos essenciais das sociedades desenvolvidas de hoje" (Ariès, 1981, p.10;

Sobre a concepção de infância e a importância de sensibilizar para os assuntos da criança negra:

Trata-se de um sentimento inteiramente novo: os pais se interessavam pelos estudos dos seus filhos e os acompanhavam com solicitude habitual nos séculos XIX e XX, mas outrora desconhecida. (...) A família começou a se organizar em

torno da criança e a lhe dar uma tal importância que a criança saiu de saiu de seu antigo anonimato, que se tornou impossível 3 perdê – la ou substituí – la sem uma enorme dor, que ela não pôde mais ser reproduzida muitas vezes, e que se tornou necessário limitar seu número para melhor cuidar dela (ÁRIES, 1981, p.12).

Sendo a concepção de infância algo relativamente novo, como menciona Ariés, e, principalmente, o sentimento que passou-se a ter sobre elas, é notório avaliarmos este sentimento para com as crianças pretas, visto que, os adultos pretos foram escravizados e invisibilizados. Refletimos: qual o lugar dos pequenos nesta história? A partir destas reflexões, como autores deste estudo e pessoas pretas, que tiveram uma infância sob a ótica eurocêntrica e do sistema de branqueamento, temos esta pesquisa como relevante para a formação humana das crianças que constituem os espaços educacionais.

Crianças pretas, com seus cabelos crespos e cacheados sofrem constantemente discriminação no que se refere aos cuidados do cabelo. Nos cuidados na Educação Infantil, no que tange a creche, isso não é diferente. Segundo Gadio (2015, p. 387).

O cabelo é um dos elementos mais evidentes do corpo, visto que carrega diferentes significados de cultura para cultura e caracteriza-se como um ícone identitário. [...] os cabelos crespos na sociedade brasileira representam um signo que comunica e informa sobre as relações sociais. Assim, o tipo de penteado, o estilo do cabelo, a manipulação e o sentido que as pessoas atribuem a ele podem ser utilizados para ocultar ou reconhecer o pertencimento étnico-racial.

Os estudos do curso de Pedagogia, a oportunidade de estágio e a participação no projeto de extensão da disciplina de Seminário I, possibilitaram reflexões sobre os cuidados e valorização da identidade da criança negra em um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) da região do Caparaó, Espírito Santo. A partir de alguns relatos sobre a forma como algumas crianças negras eram tratadas, principalmente quanto ao cabelo, foi estabelecido um projeto de intervenção, para assim apresentar a elas a beleza e também valorizar sua relação com si mesma e com os colegas.

Foi observado no CMEI a falta de zelo com os cuidados dos cabelos crespos, seja por parte da família ou pela própria instituição de ensino. Com a criança de cabelo crespo, foi observado uma maior resistência por parte dos adultos e também das crianças brancas em perceber o cabelo cacheado ou crespo como pertencente a uma identidade, o que ocasionava uma diferenciação em situações cotidianas como o “pegar no colo”, ou palavras de desvalorização e cunho preconceituoso.

Esta pesquisa, não visa julgar os comportamento dos profissionais desses espaços, mas criar estratégias de valorização e empoderamento das crianças negras e também, sensibilizar os adultos sobre o racismo estrutural que perpassa os muros da escola. É uma temática ainda pouco discutida, mas essencial e primordial para o desenvolvimento social, pois promove igualdade de oportunidades, combate à discriminação e permite que todas as pessoas tenham acesso aos mesmos direitos e benefícios, criando uma sociedade justa e de equidade.

criança na multidão mas “ressaltada” no colo de sua mãe ou segura pela mão, ou brincando, ou ainda urinando; a criança no meio do povo assistindo aos milagres ou aos martírios, ouvindo prédicas, acompanhando os ritos litúrgicos, as apresentações ou a[...] a criança com sua mãe; a criança com seus companheiros de jogos, muitas vezes, adultos; a s circuncisões; a criança aprendiz de um ourives, de um pintor etc.; ou a criança na escola [...] (ARIÉS, 1981, p. 21).

O autor relata ainda que:

"Na sociedade medieval, que tomamos como ponto de partida, o sentimento da infância não existia - o que não quer dizer que as crianças fossem negligenciadas, abandonadas ou desprezadas. O sentimento da infância não significa o mesmo que afeição pelas crianças: corresponde à consciência da particularidade infantil, essa particularidade que distingue essencialmente a criança do adulto, mesmo jovem. Essa consciência não existia. [...]” (ÁRIES, 1981, p. 21).

Segundo Ariés, historicamente, a criança participou de diversas situações da sociedade sem ter sua faixa etária, seus sentimentos e direitos preservados. Foram muitos os atos realizados na frente destes sujeitos, sem que eles tivessem condições cognitivas e biológicas para participar. Incluir a criança no seio

social, não é colocá-la presente, mas entender os anseios e direitos. É preciso ouvir, intervir, educar para que sintam-se cidadãos desde a infância. Neste sentido, este texto objetiva sensibilizar e valorizar a pauta racial na educação infantil, por meio da beleza do cabelo da criança preta.

Metodologia

A presente análise se trata de uma pesquisa qualitativa, onde é reunida de forma indutiva os dados a fim de derivar hipóteses a serem testadas, identificando os padrões, temas comuns e categorias. (GODOY, 2005). O resultado da pesquisa é demonstrado através da exposição de relato descritivo.

A pesquisa-ação que norteia o desenvolvimento desta pesquisa é relatada segundo Brandão (2002), por um estilo qualitativo e sensível, em razão de ser um trabalho para sociedade, e de que trabalhos envolvendo cultura, identidade e imaginários sociais podem ser de grande impacto na vida das pessoas.

Optamos por esta metodologia porque o assunto em questão emerge das vivências de sujeitos que estão integrados à educação infantil. Os participantes desta ação são estudantes da pedagogia, professores, cuidadores, estagiários e família, envolvidos e sensibilizados pela pauta racial e que, juntos, possamos dar qualidade de vida e respeito às crianças negras, iniciando pela valorização do seu próprio cabelo, assim, sua raça.

Sendo a temática acima de tamanho valor percebeu-se a lacuna das questões raciais neste espaço infantil. Assim, a partir da disciplina de Extensão no Ensino I, foi criado um projeto e seu desenvolvimento ocorreu através da disciplina de Seminário de extensão no ano de 2023, no curso de licenciatura em Pedagogia. O projeto constituiu-se de três etapas, sendo elas:

Etapla 1. Teatro de fantoches - Foi elaborado um texto adaptado/releitura do livro “Menina bonita do laço de fita”³, que foi escolhido para enaltecer a beleza preta, com enfoque no cabelo. As alterações foram necessárias, visto que o material não enaltece a cor da personagem, mas sim o casamento. Assim, optou-se por colocar uma coelha, a valorização da amizade e não do casamento. O motivo da escolha desta literatura se deu pelas poucas opções adquiridas nos espaços escolares e muitas vezes lida sem qualquer reflexão.

O teatro foi realizado em uma única etapa. Primeiro, apresentado para as turmas de 2 e 3 anos e Etapla 2. Oficina de cabelos - Para a realização da oficina de cabelo, fomos nas salas de 3, 4 e 5 anos, onde apresentamos às crianças os diferentes cremes e pentes para cada tipo de cabelo e as formas adequadas de usá-los. A proposta inicial previa um momento de cuidados e penteados, mas neste momento não tornou-se possível, pois as crianças não quiseram participar. Muitas já com seus cabelos amarrados e outras não demonstraram vontade em fazer parte deste processo.

Utilizamos também, uma música que foi adaptada com o nome das crianças de 3 a 5 anos. Finalizamos pedindo para cada criança ilustrasse o seu próprio cabelo, usando lápis de cor para as crianças menores e barbante para as crianças maiores.

Etapla 3.Desfile - O projeto se encerra no Dia da Consciência Negra, dia que será realizado um desfile, trazendo o foco nos cabelos, deixando a beleza negra exposta. Serão escolhidas algumas crianças por turmas com fenótipos pretos e pardos. Os demais irão segurar plaquinhas para prestigiar seus colegas. O objetivo é empoderar as crianças e conscientizar sobre a beleza de ambas, mas frisando neste momento, a beleza negra.

Resultados e Discussões

Para a pesquisa usamos como recurso, teóricos relacionando o histórico das crianças e também das crianças negras. Além disso, mencionamos situações ocorridas nas creches onde tem sua identidade negligenciada e apagada, podendo tornar traumático o primeiro contato com a educação infantil. Isso ocorre por conta de sua cor, sobretudo o cuidado com os cabelos crespos dentro da instituição. Seguindo o objetivo da intervenção de reforçar os respeito às diferenças, valorizar e sensibilizar, o tema foi escolhido

3A história original é de uma menina negra e um coelho branco que criaram uma relação de amizade, onde o coelho queria ter as características da menina, principalmente a sua cor. A menina inventava como conseguiu ficar pretinha, ao final o coelho encontra uma coelha preta para se casar e ter filhotes com os pelos pretos depois da mãe da menina contar a verdade sobre a beleza dela.

para levarmos a importância de enaltecer a beleza negra desde os anos iniciais, pois é ali que começam os preconceitos. As crianças sentem isso na pele, literalmente, pois são discriminadas por sua cor e textura capilar, desde pequenas. Nesta etapa, além do início exacerbado do preconceito, temos também os desenvolvimentos físicos, cognitivos, sociais e emocionais onde é de extrema importância o estudo de questões raciais, para evitar constrangimentos futuros. A princípio pode ser parecer natural em pleno 2023 fazer uma discussão sobre a valorização da cultura e da identidade negra, no entanto a própria legislação só possui obrigatoriedade no que tange o ensino fundamental e o ensino médio com a lei 11.645/2008,

Art. 1º O art. 26-A da [Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996](#), passa a vigorar com a seguinte redação: i, 11.6

“[Art. 26-A.](#) Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere este artigo incluirá diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileiras.” (NR)

No momento temos uma legislação, entretanto a mesma não contempla toda a educação básica sendo que a maior parte dos problemas relacionados ao processo e valorização de identidade ocorrem na educação infantil, etapa não alcançada por esta legislação.

Na primeira etapa do projeto onde aplicamos o teatro de fantoches (Imagem 01 e 02) conseguimos perceber que quando a personagem principal aparece as crianças ficaram surpresas, ao qual, ouvimos a seguinte fala “olha, ela é pretinha” mostrando assim, que a falta de representatividade ainda é uma realidade nas creches. Isso é reforçado, visto que neste espaço não há bonecas e bonecos pretos.

As crianças ouviram a história e ficaram curiosos em saber como os fantoches se movimentavam e falavam. Isso ocasionou um certo tumulto pelas crianças menores. Contudo, participaram ativamente da contação, que foi concluída com a entrega de uma orelha de coelho.

Imagem 1- Apresentação do teatro de fantoches



Fonte: Arquivo de Rosiane Nepomuceno de Assis Anacleto

Imagem 2 - Apresentação do teatro de Fantoches



Fonte: Arquivo de Rosiane Nepomuceno de Assis Anacleto

Ainda na etapa do teatro os alunos queriam interferir na história e explicar para a coelha que ela também era bonita, mesmo sendo diferente, houve diálogo com os fantoches, e com a narradora da história para mencionar as características dos personagens e indagando as ações tomadas pela coelhinha para ficar igual a menina. As crianças que ficaram na primeira fileira da turma de três anos, davam conselhos a coelha, dizendo como ela era bonita e que não precisava ser pretinha como a menina pois cada um era bonito do seu jeito, desta forma compreenderam a mensagem da adaptação do livro, a de respeitar as diferenças.

Imagem 3 - Oficina de cabelos



Fonte: Arquivo de Rosiane Nepomuceno de Assis Anacleto

Como segunda etapa, a oficina de cabelos contou com a participação das turmas de três (03) anos e duas de quatro (04) anos e uma de cinco (05) anos. Durante o processo foi demonstrado para os alunos os tipos de pentes para cada tipo de cabelo, cremes e forma de usá-los. Foi oportunizado para as crianças reproduzirem de forma artística seus cabelos.

Com relação a oficina de Cabelos notamos também que as atividades propostas foram logo aderidas pelas crianças, pois assim que as atividades foram passadas demonstraram interesse pela proposta. A atividade apresentava tipos de cabelo, suas espessuras, tamanhos e cores diferentes, além de observarem o seu e do próximo. As crianças foram incentivadas a fazerem comentários positivos sobre os cabelos dos colegas. Ansiosas para replicar seu próprio cabelo, por meio de desenho e colagem (Imagem 03), podemos dizer que essas ações são de grande ajuda para conscientizar e enfatizar a beleza dos diferentes tipos de cabelo, além de criar um letramento racial para crianças, monitores e professores, a fim de que o racismo velado dentro das instituições seja erradicado, pois é traumatizante já na creche ter contato com o preconceito, seja daqueles que deveriam zelar pelos valores, e incentivar o respeito e autoestima dessas crianças, seja pelas próprias crianças ou seus familiares.

Utilizamos um espelho como auxílio para que olhassem seu reflexo, desenhavam cabelos lisos e longos ou cabelo da “tia”, professora. Vemos ali, na educação infantil, uma busca perceptível por padrões impostos socialmente, o que ocasiona uma distorção da sua própria imagem. A criança não representava a si, mas como socialmente a impomos ser vista. Estando cada vez mais perto do padrão da mídia e do que é considerado como belo.

Apesar de conseguirem classificar e identificar seu tipo de cabelo, as crianças focaram em como queriam seus cabelos, e externalizam através da pintura e na colagem do barbante os cabelos que queriam ter, longos e lisos, curtos, coloridos, com muitos enfeites.

Outro aspecto apresentado foi que, as crianças com o cabelo crespo, presos, pouco exploraram as características através do desenho. Algumas crianças de cabelos crespos não participaram da prática da oficina por estarem de cabelos presos. Como é cuidado na creche em casa, relatam o quanto é doloroso pentear, tornando-se nítida a diferença, pois as crianças com cabelos lisos e curtos estavam sempre dispostas a mostrar seus fios e usa-los de exemplos para o cuidado.

Em contrapartida os professores, incluíam essas crianças falando seus nomes, suas características, enaltecendo todos os tipos de cabelos. Enquanto cantávamos a música “Black, Black”, (letra da música adaptada para a oficina de cabelo) que aborda os nomes das crianças e suas características se é enroladinho, com cachinhos, cor de chocolate, amarelinho, lisinho e até mesmo black power sempre rimando e harmonizando com o nome das crianças.

Conforme era cantada a música e demonstrados os pentes e cremes para cada tipo de cabelo, os alunos citavam o nome dos colegas com aquelas características, e identificavam com qual elas deveriam cuidar dos fios. Cada sala teve sua própria adaptação, para que as crianças se sentissem de fato integradas a essa etapa do projeto, de forma que não fosse genérico.

*[O da Joana também é bonito e amarelo e bem lisinho
O da Ana é uma gracinha cor de chocolate cheio de molinha
O da Maria é muito legal e bem pretinho e natural!
Muitos formatos, vários cabelos, não tenha medo se olhe no espelho.]*
*[O da Laís também é bonito e amarelo e bem lisinho
O da Maju é uma gracinha cor de chocolate cheio de molinha
O da Beatriz é muito legal e bem pretinho e natural!
Muitos formatos, vários cabelos, não tenha medo se olhe no espelho.]*
*[O da Lulu também é bonito e amarelo e bem lisinho
O da Letícia é uma gracinha cor de chocolate cheio de molinha
O da Amanda é muito legal e bem pretinho e natural!
Muitos formatos, vários cabelos, não tenha medo se olhe no espelho.]*
as a música “Black, Black” Compositoras: Érica Maria e Dany Danielle.

Nas duas primeiras etapas, teatro de fantoches e oficina de cabelo, foi perceptível que mesmo ficando retraídas, perceberam que sua beleza, a beleza negra estava sendo evidenciada como algo positivo e não “difícil”. A creche foi escolhida através da observação da rotina das crianças na instituição com os servidores, sendo notada uma dificuldade em reforçar a autoestima no que se refere à beleza negra, mais especificamente cabelo. Os cabelos sempre presos ou voltavam como vieram de casa. Devido à não dominarem as técnicas do cuidado com esses fios, mas sabendo da importância do cabelo, para a formação da identidade e se sentirem cuidadas e acolhidas como todas as outras, a demanda apresentada foi o ponto de partida para a realização das atividades aplicadas no CMEI.

A intervenção mudou a forma que entendemos do tema, pois não é algo pontual. Através da ação na creche, foi possível analisar que as crianças olhavam mais para o cabelo do outro e que reconheciam as texturas dos seus próprios cabelos. Os professores, separaram um tempo para que pudéssemos fazer as atividades, colocaram as crianças que estavam com os cabelos presos em evidência, falando para turma que o cabelo delas também era “enroladinho”, “cheio de cachinhos” e ajudaram no momento da pintura reforçando o uso do espelho com elas, para que enxergassem suas características além do olhar dos

colegas e das monitoras. Um aspecto importante a ser ressaltado é que, cada sala possui seu próprio espelho que foi muito útil para a equipe e com essa colaboração das professoras, sendo mais fácil se conectar com as crianças, principalmente para aqueles que não frequentam cotidianamente o espaço da educação infantil. Ressaltamos ainda que, uma boa recepção nesses locais e a demonstração da preparação da sala fez toda a diferença no momento da oficina.

Deve-se tratar a ancestralidade e a formação identitária dessas crianças, como forma de continuidade e de lembrar do passado de luta para alterar a realidade do futuro delas. É importante ressaltar no cotidiano com essas crianças sobretudo que a pele negra é sinônimo de resistência e o cabelo acompanha essa resistência sendo uma figura marcante na vida de pessoas negras, porque que duro não é o cabelo mas sim o sistema. (SILVA, VEIGA, 2023).

Com muita frequência nas instituições de ensino, os professores e cuidadores podem contribuir para a exclusão social de base racial, por meio de expressões de preconceito como por exemplo, puxar o cabelo e ter repulsa ou até mesmo com falas reproduzidas historicamente, sem mesmo saber o seu real significado. As crianças que sofrem bullying podem sofrer mudanças drásticas como a mudança de comportamento e esse impacto pode desencadear problemas na adolescência e até na fase adulta. Para Freitas, 2016, tais impactos ocorrem também na vida educacional prejudicando assim, os processos de aprendizagem, pode afetar a autoestima, desvios comportamentais, formação debilitada da identidade, dificuldade de relacionamento entre diversos impactos negativos.

Devido a essas pressões e discriminações vexatórias, as crianças pretas crescem com a ideia de que devem se adequar ao padrão idealizado pela sociedade branca, ocorrendo assim, desde a tenra infância. No cotidiano elas aprendem a esconder o volume do cabelo, alisando, e que seus fios são mais difíceis de cuidar pois escutam expressões como cabelo seco, cabelo de bombril, cabelo duro, entre outros. Deste modo, há uma superioridade daqueles que possuem o cabelo liso, o que fomenta uma baixa autoestima e logo, uma não valorização da beleza negra nesses espaços.

Segundo Silva & Veiga (2023), as temáticas raciais são de grande importância para se trabalhar desde a creche, considerando a criança como sujeito social em fase de desenvolvimento. Assim a construção de sua identidade acontecerá de forma mais representativa, onde a criança terá momentos com referências positivas, para que aprendam a importância da diversidade. Quando falamos de referências positivas nos referimos a uma boneca negra, personagem de desenhos onde os personagens são negros, livros sobre princesas negras e entre outras coisas mais pois, cotidianamente, nos deparamos com os padrões de beleza, estabelecidos socialmente, que não correspondem a beleza da criança negra, que precisa ser posta em evidência, já que são as majorias nesses locais.

Conclusão

A realização desse estudo demonstrou a importância de ser trabalhado a temática racial dentro da creche (CMEI) pois notamos que através das ações propostas como a música, o desenho do próprio cabelo e o teatro que as crianças participaram ativamente, fizeram com que as crianças se sentissem envolvidas nas ações, compreendendo o valor de ser negro e de e a importância das diferenças.

As crianças da educação infantil não percebem a falta de cuidado dado pelo adulto, mas sentem a diferença no trato diário, talvez pela imaturidade cognitiva e consciência social. Há a necessidade de apresentar à criança seus direitos enquanto ser social e ativo.

A estratégia de intervenção social visa o debate entre os envolvidos, na pesquisa de forma que interajam para a modificação e desenvolvimento do próprio ambiente levando em consideração a pesquisa da ação pensada para a solução do problema (CORRÊA; CAMPOS; ALMAGRO, 2018). O interesse pelo tema surgiu a partir da observação da rotina das crianças com os professores e com seus respectivos monitores, identificando a necessidade de atender as demandas com atividades que visem positivar a cultura e a beleza negra na primeira infância.

Podemos dizer também que o determinado projeto afetou de forma positiva os adultos que foram integrados, onde mesmo como observadores acompanhando a ação, podem reforçar no cotidiano a autoestima, respeito e valorizar beleza do cabelo da criança negra com demonstrações, práticas simples e palavras de afirmação utilizadas na execução do projeto.

Mais que aprender é se sentir representado e respeitado, ver suas características valorizadas e compartilharem com seus colegas e professores que seu cabelo é bonito e como ele é, como se deve pentear, e ir aos poucos desmistificando o padrão de beleza instituído.

A oficina de cabelos de crianças negras pode ser benéfica para os professores, pois os capacitam a entender e lidar com a diversidade capilar em sala de aula. Isso promove a inclusão, o respeito à identidade das crianças negras e ajuda a criar um ambiente acolhedor e livre de preconceitos. Os professores aprenderam sobre a importância da valorização da diversidade e da promoção de um ambiente inclusivo para todos os alunos. O feedback dado pelos professores, que receberam uma folha de avaliação e questionamentos, talvez, não tenha sido a melhor estratégia, visto as demandas docentes, contudo, retornamos por meio de conversas e perguntas diretas. Vários professores reconheceram a necessidade de adaptar suas práticas pedagógicas para atender às necessidades e características individuais de cada aluno.

A história social da infância nos mostrou o quanto é necessário salientar a criança como ser social, mas nos mostra também, que a invisibilidade das crianças negras é ainda maior. Somos responsáveis como cidadãos e futuros professores a nos informar e formar, para assim, termos um futuro igualitário na educação, com vistas a uma ideia de criança como sujeito ativo e participativo.

Agradecimentos

A Deus por nos permitir chegar até aqui.

Agradecemos em primeiro lugar ao professor Luiz Santiago Lacerda, por nos orientar com muita dedicação e amizade e principalmente nos proporcionar uma visão do espaço escolar nunca antes almejado por nós.

Gostaríamos de agradecer também a Thalyta Monteiro, e expressar nossa sincera gratidão por todo o apoio e incentivo que nos deu, pelas correções e ensinamentos que nos permitiram um desempenho melhor e concreto ao longo do projeto.

Agradecemos Bangtan Boys e Luan Santana por ter nos garantido boa música nos momentos de leitura e construção textual e assim, saúde mental para terminar este projeto. Em especial J - hope .

Aos nossos familiares por compreenderem nosso afastamento neste período de estudo e principalmente a Stephane da Silva Segal que nos ajudou a confeccionar os adereços da nossa primeira etapa do projeto.

Agradecemos a todos que indiretamente contribuíram, para que esse projeto fosse realizado,

A instituição de ensino de educação infantil foi essencial para que esse projeto pudesse ter sido realizado .

Agradecemos a senhora Marli Rodrigues , Genida Loura, sem elas nada seria possível a realização desse projeto.

Agradecemos aos professores e servidores do por receberem e contribuírem para nossa etapa de aprendizagem.

Referências

ARIÈS, P. **História social da infância e da família**. Tradução: D. Flaksman. Rio de Janeiro: LCT, 1981.

BRASIL. Lei 11.645/08 de 10 de Março de 2008. **Diário Oficial da União, Poder Executivo**, Brasília

BRANDÃO, Carlos. **A pergunta a várias mãos**, publicado pela editora Cortez, de São Paulo, Campinas/Goiânia, primavera de 2002. BRASIL. Lei 11.645/08 de 10 de Março de 2008. **Diário Oficial da União, Poder Executivo**, Brasília.

CORRÊA, Giovana; CAMPOS ,Isabel; ALMAGRO, Ricardo. **Pesquisa-ação: Uma abordagem prática de pesquisa qualitativa**. Sorocaba vol.2, n.1, jan./abr, p.62-72, 2018.

FREITAS,S, Marcos. **A discriminação racial e seus reflexos no processo de ensino e aprendizagem.** São Paulo; 2016.GAUDIO, E. S. Relações étnico-raciais e os cabelos na educação infantil: olhar sobre a perspectiva das crianças.Revista Eventos Pedagógicos, v. 6, n. 4, p. 387 nov./dez. 2015.

GAUDIO, E. S. **Relações étnico-raciais e os cabelos na educação infantil: olhar sobre a perspectiva das crianças.**Revista Eventos Pedagógicos, v. 6, n. 4, p. 387 nov./dez. 2015

GODOY, Arilda.**Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa.** São Paulo Volume 3, Número 2, mai./ago. 2005

IBGE - **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Censo brasileiro de 2019.

VEIGA, Aline; SILVA ,Marta. **Relações raciais e a creche : um ensaio sobre a formação da identidade negra e a prática educativa.** Revista zero a seis , V.25 , nº 47 , p. 41 - 63 , Jan/ Jun. 2023.

TRABALHOS 2024

VII FECITEC

A INFLUÊNCIA DA MANCHA URBANA DO MUNICÍPIO DE IBATIBA NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PARDO

Lorena Lima Sant’Ana, Eloíza Nascimento de Oliveira e Romário Alves Carvalho.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
limalorena6450@gmail.com; eloizanascimento022126@gmail.com; romarioalvescarvalho@gmail.com.

Resumo

Diante da importância da água e dos corpos hídricos para o consumo humano e demais atividades, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a influência da mancha urbana do município de Ibatiba na qualidade da água do Rio Pardo. Foram realizadas coletas de amostras da água do rio em três pontos distintos (P1, P2 e P3) e em duas épocas, sendo a primeira no período de seca e a segunda no período chuvoso. Em seguida, foram feitas análises de OD (Oxigênio Dissolvido), pH, temperatura, condutividade elétrica, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), cor e turbidez. Os resultados obtidos foram comparados aos parâmetros estabelecidos pelo enquadramento, a partir de seu uso, pela Resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, e levaram a conclusão de que o despejo inadequado de efluente doméstico sem tratamento é a principal fonte poluidora do Rio Pardo.

Palavras-chave: Qualidade da água. Poluição urbana. Rio Pardo. Eutrofização. Parâmetros físico-químicos.

Introdução

A água é um recurso de suma importância, como uso humano, na produção de alimentos, no equilíbrio do ecossistema e clima, além de nos dias atuais ter se tornado um produto econômico. No entanto, mesmo diante de toda sua relevância, a população mundial continua a usar os recursos hídricos de forma inconsequente (PINTO, 2017).

Atualmente, existem legislações, políticas públicas e programas de educação ambiental com o objetivo de proteger, restaurar e conscientizar sobre os recursos hídricos. Entretanto, o cenário retratado atualmente é a ineficiência desses métodos por estarem empregados de forma incorreta ou até mesmo pela falta de devida fiscalização (FERNANDES NETO et al., 2015).

A qualidade dos cursos de água é determinada a partir de seu uso, podendo ser para abastecimento público, abastecimento industrial, dessedentação, agricultura e até mesmo para lançamento de esgoto doméstico, como estabelecido na resolução CONAMA 357 de 2005 (CONAMA, 2005). Porém, esses parâmetros podem ser alterados a partir de algumas atividades, principalmente a antrópica com o despejo de esgoto doméstico não tratado; efluente industrial; agricultura, com o despejo de fertilizantes e pesticidas químicos; pecuário e mudança no uso e cobertura do solo (PAULA, BENEDETTI, PEREIRA FILHO, 2016; MARANHÃO, 2011; PITRAT, 2010 apud ALVES, CORTINES, 2017; TOLEDO, LUCHIARI, FERREIRA, 1997).

Muitas das áreas urbanas que se desenvolveram contém cursos hídricos passando por dentro das mesmas, e com o passar do tempo esses cursos foram destinados a receber os esgotos domésticos sem tratamento, provenientes das residências à volta (CARDOSO, 2008).

O Rio Pardo, localizado no município de Ibatiba, no Espírito Santo, região Sudeste do Brasil, é um exemplo desse fato, pois trata-se de uma área urbanizada que contém um curso d'água que sofre com o despejo direto de efluentes de esgoto doméstico sem tratamento. Contudo, como não é o manancial de abastecimento da cidade, não recebe a devida atenção dos órgãos públicos acerca da situação.

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa é avaliar a influência da mancha urbana do município de Ibatiba na qualidade da água do Rio Pardo.

Materiais e Métodos

O município de Ibatiba possui uma área de 240,278 km², localizado na microrregião do Caparaó, no sul do estado do Espírito Santo, faz divisa com os municípios de Iúna, Brejetuba, Irupi, Muniz Freire e com o estado de Minas Gerais. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população da cidade é de 25.380 habitantes, com uma densidade demográfica de 105,63 hab./km² e possui um clima subtropical úmido, onde o período de chuvas se concentra no verão, e é cortada pelo Rio Pardo (IBGE, 2022).

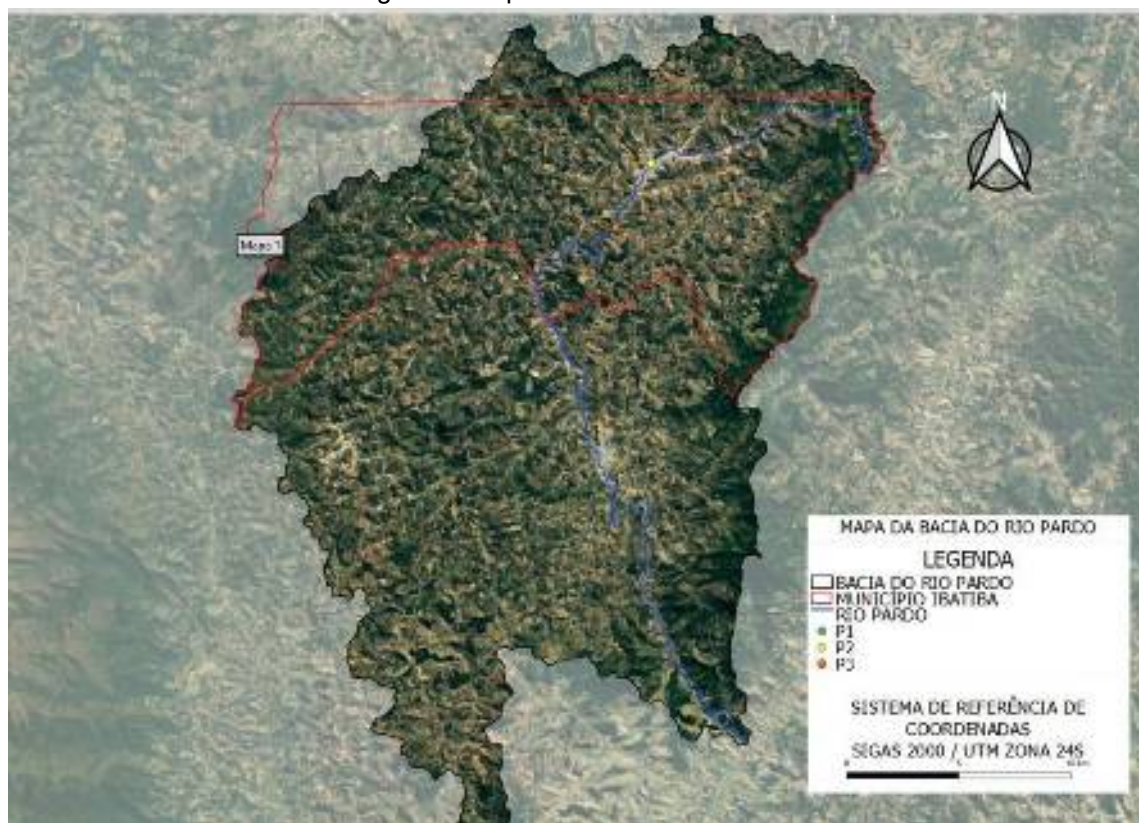
A microbacia do Rio Pardo está localizada dentro da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, e possui cerca de 58Km de extensão (BRANDÃO et. al, 2019). O trecho de estudo deste trabalho compreende a área urbana de Ibatiba, com uma extensão de 15,2 km entre os pontos delimitados. Foram selecionados três pontos de coleta ao longo do percurso: o primeiro, localizado a montante do fragmento urbano, será referido como P1; o segundo, situado dentro da área urbana, será denominado P2; e o terceiro, localizado à jusante da mancha urbana, será identificado como P3 (Figura 1). A partir do Google Earth foram selecionados os pontos nos mapas para que as localizações e as coordenadas fossem encontradas (Tabela1).

Tabela 1- Localização dos pontos.

Pontos	Localização	Coordenadas
P1	BR-262, Ibatiba-ES, km 148	20°12'51"S 41°25'28"W
P2	Rua Dimas A Trindade, n° 86, Ibatiba - Es	20°14'01"S 41°30'34"W
P3	Córrego do Perdido	20°15'33"S 41°31'30"W

Fonte: Os autores.

Figura 1- Mapa da bacia do Rio Pardo



Fonte: Os autores (2024).

As coletas de amostras de água foram realizadas em dois períodos, chuvoso (março) e seco (agosto). As amostras foram armazenadas, manipuladas e analisadas no Laboratório de Pesquisa-Campus Ibatiba.

Em cada ponto a água foi coletada com um balde, que continha uma corda presa em sua alça, com a finalidade de auxiliar no seu lançamento (Figura 2a). Após a coleta as amostras foram armazenadas em frascos de polietileno e de vidro como determinado pela metodologia Embrapa (2005) (Figura 2b).

Figura 2 – a) Registro da coleta da amostra com balde no P2 no período seco. b) Frascos utilizados para armazenar as amostras de água.



Fonte: Os autores.

A vazão foi determinada por meio do método do flutuador, uma técnica simples e eficaz para medir a velocidade da água em diferentes trechos do rio. Para isso, estipulou-se um espaço específico onde o objeto flutuante foi posicionado. Em seguida, foi cronometrado o tempo necessário para que o flutuador percorresse a distância estabelecida até o ponto final, permitindo calcular a velocidade da água em cada trecho analisado. Esse procedimento foi repetido em diferentes pontos do rio, considerando as variações locais nas características do leito e nas condições de fluxo. As medições realizadas permitiram uma avaliação precisa da vazão nos dois períodos de análise, o seco e o chuvoso. As etapas do processo estão ilustradas nas Figuras 3a e 3b, que mostram visualmente o percurso do flutuador e os momentos de cronometragem, facilitando a compreensão do método e a comparação dos resultados obtidos.

Figura 3 – a) Registro da medição da área para o cálculo da vazão no P1. b) Registro de cronometragem do objeto flutuante no P3.



Fonte: Os autores (2024).

No local com a sonda Hanna Multiparâmetros foram feitas as análises de OD (Oxigênio Dissolvido), pH, temperatura e condutividade elétrica (Figura 4). Posteriormente, em laboratório foram feitas as análises de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), cor e turbidez (Tabela 2).

Figura 4 – Medição dos parâmetros no local.



Fonte: Os autores (2024).

Tabela 2: Métodos utilizados para análise dos parâmetros físico-químicos.

Parâmetros	Unidade	Método
Temperatura	°C	Sonda multiparâmetros Hanna
pH		pHmetro
OD	mg/L	Sonda multiparâmetros Hanna
OD%		Sonda multiparâmetros Hanna
Condutividade Elétrica	Us/cm	Condutivímetro
Vazão	m³/s	Flutuador
Cor	uH	Colorímetro
Turbidez	UNT	Turbidímetro
DBO	ml/L	Diluição a 250°C- 5 dias

Fonte: Os autores (2024).

Resultados

Os resultados das análises e dos valores obtidos por meio dos aparelhos podem ser verificados na Tabela 3, que apresentam a variação dos parâmetros físico-químicos ao longo do ano, destacando as diferenças significativas entre os períodos de seca e de chuvas.

Tabela 3: Parâmetros das amostras

Parâmetros	Unidade	Período Chuvoso			Período Seco		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
Temperatura	°C	23,15	25,34	25,5	20,70	23,20	22,81
pH		5	5,87	6,1	5,34	5,27	6,17
OD	mg/L	6,55	6,5	5,92	7,48	6,99	5,55
OD	%	81	84,6	77,10	94	84,5	69
Condutividade Elétrica	Us/cm	17	49	52	24	43	70
Vazão	m³/s	0,14	2,32	3,16	0,11	0,12	1,95
Cor	uH	59,33	113,33	109,33	19	47	44
Turbidez	UNT	21,37	89,67	74,37	4,42	30,35	24,75
DBO	ml/L	13,08	16,28	14,36	4,44	18,36	16,4

Fonte: Os autores (2024)

Discussões

Os resultados indicam que a área urbana exerce uma significativa influência negativa sobre a qualidade do Rio Pardo, principalmente nos parâmetros que se referem a indicadores orgânicos.

Nas duas análises a temperatura – parâmetro com grande influência em propriedades com o OD e o DBO- teve uma variação expressiva de mais de 2°C do ponto 1 ao ponto 2 a uma pequena variação do ponto 2 a 3, que pode ser justificado pelo despejo dos dejetos humanos descartados indevidamente no curso de água (SOUZA, 2018). A temperatura da água dos rios também é extremamente afetada pelas queimadas, pois elas resultam na retirada da vegetação ciliar, o que causa uma exposição direta e aumenta a incidência dos raios solares na água, elevando a temperatura em ambas as épocas (Figura 5) (INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL, 2024).

Figura 5- Vegetação queimada próximo a margem do rio no P1.



Fonte: Os autores.

No trecho urbano, essa vegetação foi substituída por moradias e construções que não respeitaram a distância mínima determinada pelo Código Florestal Brasileiro estabelecido pela Lei nº 12.651/2012. Já nas áreas anteriores e posteriores a mancha urbana essa vegetação foi substituída por pasto, aterramentos e áreas de moradia.

O pH do rio desde o ponto 1 tem caráter ácido iniciando já em 5, no entanto até chegar no ponto 3 atinge o valor de 6 estando assim dentro do que é determinado na CONAMA 357 para um rio saudável. Todavia, por sua natureza ser acida não indica que o rio está de fato saudável. De acordo com o Art.16 da Resolução CONAMA N°430, todos os tipos de efluentes devem possuir o pH entre 5 e 9 para serem lançados em rios. Geralmente, o pH do efluente bruto está acima de 7 o que pode influenciar no pH da água justificando assim seu aumento (SANTOS, FERREIRA, 2014; PEREIRA et al, 2018).

Em todos os pontos, o Oxigênio Dissolvido (OD) se mostra acima de 5 mg/L, que é o limite estabelecido para um rio de classe II. Todavia, nos pontos 2 e 3 há uma pequena queda no período chuvoso. Já no período seco a diminuição é drástica de quase 1 mg/L entre pontos o que deve se tornar um ser um sinal de alerta.

De acordo com a Resolução 357 do CONAMA, com exceção do P1 no período chuvoso a Demanda Bioquímica de Oxigênio está fora dos padrões permitidos. Desde o primeiro ponto (período seco) a DBO se encontra alta e aumenta ainda mais no terceiro e principalmente no segundo ponto.

O aumento da DBO e a diminuição de OD indicam um aumento da matéria orgânica proveniente do efluente doméstico presente nas águas após a passagem pela mancha urbana e podem indicar um processo de eutrofização do curso de água pela presença excessiva de nutrientes e matéria orgânica que demandam o consumo de oxigênio que prejudicam a vida aquática e impossibilitam a existência de um meio aquático equilibrado (ROCHA, 2021).

Além disso, houve um aumento expressivo da condutividade elétrica que representa a quantidade de íons presente, mas que pode ser um indicativo de poluição pois além de ser proveniente da formação geológica os elementos detectados podem vir também de fontes não pontuais como efluentes de áreas residenciais/urbanas, águas de drenagem de sistemas de irrigação e escoamento superficial de áreas agrícolas e efluentes industriais. No segundo ponto o aumento foi ainda maior que pode ser justificado pela diminuição da vazão.

Tanto a cor como a turbidez tiveram um aumento significativo nos pontos 2 e 3 que estão localizados dentro e após a mancha urbana respectivamente. A turbidez da água é causada pelos sólidos suspensos presentes no rio, que dificultam a penetração da luz, e trata-se de partículas que podem ser de materiais orgânicos, sedimentos, microrganismos e de sólidos dissolvidos, responsáveis pela coloração da água. Visto isso, diversos fatores podem ter aumentado a turbidez da água do rio e intensificado sua cor, como o aumento do nível de chuvas, deslizamentos de terra nas margens do corpo d'água, o lançamento de efluentes sem tratamento e as queimadas de vegetação próximas ao rio (GR WATER SOLUTIONS, 2024; INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL, 2024).

Conclusão

A mancha urbana de Ibatiba afeta a qualidade do Rio Pardo com despejo de esgoto doméstico sem tratamento.

Após a interpretação dos resultados obtidos, concluiu-se que a degradação da qualidade do curso de água demonstra a necessidade e a importância das medidas de implementação de políticas públicas e a expansão da área de cobertura da infraestrutura de coleta e tratamento adequado do esgoto residencial, pois foi o que nesta pesquisa foi diagnosticado como a maior fonte poluidora. Paralelo a isso, os programas de conscientização da população e a aplicação devida das legislações ambientais pela gestão municipal podem auxiliar na redução dos impactos da zona urbana sobre a qualidade da água do rio Pardo.

Agradecimentos

Por Eloíza Oliveira: Dedico este trabalho ao meu futuro eu, que colherá os frutos desta jornada de aprendizado e crescimento.

Por Lorena Sant' Ana: Aos meus pais, Seliane e Marcio, que sob muito sol e intenso esforço, me fizeram chegar até aqui pela sombra.

Agradecemos a professora Daniela Vantil Agrizzi por nos auxiliar no processo do presente trabalho com muita paciência.

Referências

- ALVES, L. R.; CORTINES, E. Qualidade da Água Como Indicador Ambiental No Córrego Cantagalo Três Rios-RJ. **Revista Diversidade e Gestão**, Três Rios, v. 1, n. 2, 2017. Disponível em: <https://www.itr.ufrj.br/diversidadeegestao/wp-content/uploads/2016/12/19.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- BRANDÃO, Felipe Dutra et al. Relatório Etapa B – Enquadramento – CBH Itapemirim. Vitória: AGERH, 2019. Disponível em: <https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documenta%C3%A7%C3%A3o%20CBHs/Itapemirim/Relat%C3%B3rio%20Etapa%20B%20-%20Enquadramento%20-%20CBH%20Itapemirim.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 dez. 2024.
- CARDOSO, A. S. **Desenvolvimento de metodologia para avaliação de alternativas de intervenção em cursos de água em áreas urbanas**. 2008. 183 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo horizonte, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/REPA-7PUGSK>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- CONAMA, **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Ministério do Meio Ambiente, 17 de mar. 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.
- CONAMA, **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011**. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20condi%C3%A7%C3%B5es%20e,Nacional%20do%20Meio%20Ambiente%2DCONAMA>. Acesso em: 12 de dez. 2024
- EMBRAPA. **Água: uma abordagem para o ensino fundamental**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/480741/1/agua.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- FERNANDES NETO, S.; MELO, G. K. R. M. de; LIMA, V. L. A. de; DANTAS NETO, J. Áreas de Preservação Permanente: A Aplicabilidade da Legislação Ambiental Frente aos Recursos Hídricos do Semiárido Brasileiro. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 210–219, 09, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X17298>. Acesso em: 16 ago. 2024
- GR Water Solutions. **Cor e turbidez: o que são e qual a diferença?** Disponível em: <https://grwatersolutions.com.br/cor-e-turbidez/>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL. **As queimadas e seus impactos nos recursos hídricos: um olhar profundo sobre o Brasil**. Disponível em: <https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/248-as-queimadas-e-seus-impactos-nos-recursos-hidricos-um-olhar-profundo-sobre-o-brasil>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados: Ibatiba - ES**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/ibatiba.html>. Acesso em: 12 dez. 2024.

MARANHÃO, R. A. Impactos da Ocupação Urbana e Qualidade das Águas Superficiais na Microbacia de Val-de-Cães (Belém/PA). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 12, n. 38, p. 176–186, 06, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG123816283> Acesso em: 16 ago. 2024.

PAULA, M. R. de; BENEDETTI, A. C. P; PEREIRA FILHO, W. Influência do Uso e Cobertura da Terra Aliado à Precipitação Pluviométrica na Qualidade da Água da Bacia Hidrográfica do Rio Ingaí – RS/Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 32, p. 143–152, 12, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/119330>. Acesso em: 16 ago. 2024.

PEREIRA, M. A. B. **Eficiência de fossa séptica biodigestora no tratamento de esgoto doméstico no assentamento Vale Verde, Tocantins**. *ResearchGate*, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327142429_Eficiencia_de_fossa_septica_biodigestora_no_tratamento_de_esgoto_domestico_no_assentamento_Vale_Verde_Tocantins_Efficiency_of_biodigester_septic_tank_in_the_treatment_of_domestic_sewage_in_Vale_Verde. Acesso em: 12 dez. 2024.

PINTO, E. Geopolítica da água. **Revista de Geopolítica**, v. 8, nº 1, p. 19 - 32, jan. /jun. 2017. Disponível em: <http://revistageopolitica.com.br/index.php/revistageopolitica/article/view/172/166> . Acesso em: 16 ago. 2024

PITRAT D. **Avaliação da Contaminação Por Metais Em Rios: Estudo de Caso da Bacia do Rio Passauna**. 231p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná-UFPR, Curitiba, 2010. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/24115?show=full>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SANTOS, A. S.; FERREIRA, S. J. F. Avaliação de variáveis da qualidade da água de igarapés de origem em reserva florestal e sob diferentes usos. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPA (CONIC)**, 3., 2014, Manaus. Anais [...]. Manaus: INPA, 2014. ISSN 2178-9665. p. 109.

SOUZA, Matheus Lima de. **Análise da qualidade da água em função de variáveis físico-químicas e microbiológicas em rios urbanos: um estudo de caso**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/195660/TCC%20II%20Matheus%20Lima%20de%20Souza.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 dez. 2024.

TOLEDO, L. G; LUCHIARI, A.; FERREIRA, C. J. A. Influência das atividades agrícolas na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Seminário Internacional do Sistema de Plantio Direto Anais, Rev. **Plantio Direto**, 1997, Passo Fundo, p. 11-23.

ANÁLISE DA PREFERÊNCIA POR PRODUTOS LOCAIS POR CONSUMIDORES DO MUNICÍPIO DE IBATIBA-ES

Mayara Júlia Nascimento da Silva, Priscila Bernardo da Silva, Raissa Aparecida Barros da Silva, Dihego de Oliveira Azevedo e Daniela Vantil Agrizzi.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
prisilva2816@gmail.com; majulinh4@gmail.com; barrosraissa576@gmail.com; dihego.azevedo@ifes.edu.br;
daniela.agrizzi@ifes.edu.br.

Resumo

O consumo local é o ato de adquirir produtos alimentícios ou não produzidos localmente no município ou região. Os produtos locais contribuem significativamente para a economia regional e o meio ambiente, mas enfrentam desafios relacionados à variedade de produtos e limitações de acesso geográfico. Diante disso, foi realizada uma pesquisa no município de Ibatiba, ES, para compreender se os consumidores conhecem e dão preferência aos produtos locais. Para isso, executou-se questionários presenciais com 40 pessoas em 4 diferentes supermercados da cidade, contendo 5 perguntas para entender o conhecimento da população e sua preferência aos produtos locais. Com os resultados obtidos, percebe-se que 64% dos consumidores conhecem os produtos locais e 36% não, entretanto, apenas 44% consomem esses produtos por alegarem trazer benefícios econômicos ao município, enquanto os outros 56% acreditam que o preço não é favorável. Os resultados obtidos sugerem que é crucial a valorização dos produtos locais por meio de maior publicidade e projetos que favoreçam sua produção e distribuição, barateando os custos.

Palavras-chave: Locavorismo. Consumo. Ibatiba. Produção Familiar.

Introdução

Locavorismo (local + voro, comer) ou Consumo Local é a prática de se priorizar a compra e/ou consumo de produtos e alimentos produzidos perto de sua residência (SANTOS; MARQUES, 2021).

O locavorismo é um movimento que valoriza o consumo de alimentos produzidos localmente, incentivando as pessoas a comprarem diretamente de agricultores da região, feiras e mercados locais. Com a conscientização sobre questões ambientais, saúde e bem-estar, muitas pessoas estão se voltando para dietas mais sustentáveis, onde encontram-se alimentos como geleias, biscoitos, queijos, café, entre vários outros produtos caseiros no geral. Além disso, o interesse por saber de onde vem o que comemos e como é produzido está em alta, tornando esse movimento uma tendência crescente.

Esse movimento surgiu como uma resposta às práticas da agricultura industrial e à globalização dos alimentos, que muitas vezes envolvem longas cadeias de distribuição, uso excessivo de embalagens e impactos ambientais negativos, entretanto a ideia central é reduzir a distância entre o produtor e o consumidor, promovendo um sistema alimentar mais sustentável e saudável, o locavorismo busca diminuir a emissão de carbono associada ao transporte de alimentos e aumentar a frescura e qualidade dos produtos consumidos, além de apoiar a economia local. Segundo IMR (2019), “se os consumidores optarem pelo consumo cada vez maior daquilo que é produzido localmente, vai contribuir para o aumento do nível econômico da região e por conseguinte, do próprio País”.

Entretanto, Carneiro (2020), diz que consumir produtos produzidos apenas na região pode diminuir o acesso a uma variedade de alimentos. Isso porque alguns produtos agrícolas precisam de condições específicas para serem cultivados, como clima e solo favorável. E ainda a quantidade produzida desses alimentos não é tão expressiva, gerando uma limitação na nutrição e diversidade na dieta da população.

Pesquisas que mostram o quanto a população valoriza e optam por produtos locais pode ser importante para contribuir com políticas públicas municipais de fortalecimento desse mercado. Diante dos

desafios abordados, o objetivo dessa pesquisa é estimar se os consumidores de Ibatiba dão preferência de compra aos produtos locais.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa do tipo levantamento e descritiva, realizada no município Ibatiba, ES, que de acordo o censo do IBGE (2021) possui uma população estimada de 25.380 habitantes, tendo o IDH de 0,647, com distância de 161 km da capital Vitória e economia pautada principalmente na agropecuária.

Inicialmente, para identificar a preferência da população por produtos locais, entrevistou-se consumidores acima de 18 anos, independente do sexo, em 4 supermercados, sendo 10 entrevistas em cada, totalizando 40 respostas. As entrevistas ocorreram nos dias 26/04/2024 e 29/05/2024, das 13:00 às 16:00 hrs. A entrevista foi baseada num questionário com 5 perguntas, onde o entrevistado poderia responder Sim ou Não, realizadas na seguinte ordem: Pergunta 1. Você sabe o que são produtos locais? Pergunta 2. Sabe todos os benefícios que traz para a saúde e o meio ambiente? 3. Conhece a sua importância para a economia do município? Após a terceira pergunta, os entrevistados receberam algumas informações sobre a importância econômica e ambiental dos produtos locais para o município, e em seguida foram questionados mais duas vezes: Pergunta 4. Você dá preferência a esses produtos no ato do consumo? Pergunta 5. A partir do conhecimento adquirido, compensaria para você o consumo local? Após cada pergunta, pediu-se aos entrevistados uma justificativa para sua resposta. Os dados obtidos foram compilados numa mesma planilha eletrônica para confecção de gráficos e análise dos resultados.

Resultados

A Figura 1 apresenta os dados obtidos no questionário que foi aplicado presencialmente em supermercados, num total de 40 respostas para cada pergunta. Na pergunta 1, a maior parte das pessoas (62,5%) respondeu que sabe o que são produtos locais.

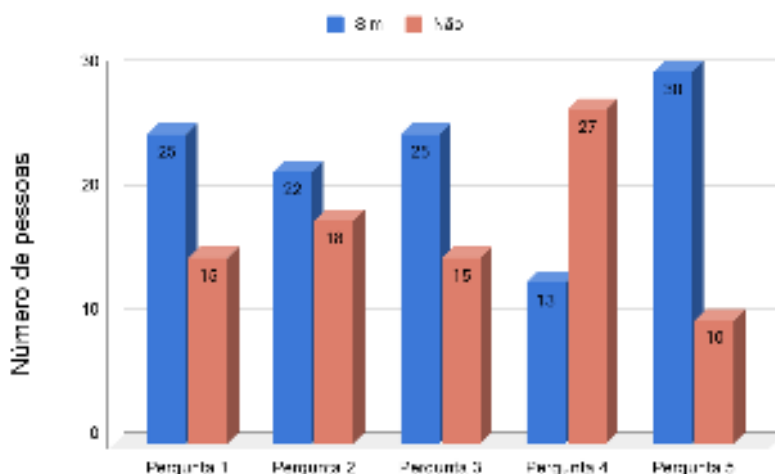
Na pergunta 2, 55% dos entrevistados disse conhecer os benefícios destes produtos para saúde e meio ambiente, citando como exemplos o menor uso de embalagens, já que produtos locais não necessitam de tanta embalagem por serem comercializados de forma mais rápida, diminuindo o tempo de transporte e consequentemente sofrendo menos avarias, sendo assim geram menos lixo também.

Com a pergunta 3, 62,5% disseram reconhecer a importância do locavorismo para a economia do município, complementando com justificativas sobre o giro da moeda que seria o dinheiro continuar dentro do próprio município e fortalecimento dos produtores locais.

Entretanto, de acordo com a pergunta 4, 67,5% dos entrevistados não dão preferência a estes produtos no ato do consumo, citando que o motivo é que na maioria das vezes fazem as compras na correria e não olham de onde é a origem dos produtos que consomem, e outros citaram que as vezes até tentam mas por causa do preço ser menos acessível acabam consumindo produtos provenientes de outras regiões que possuem preço mais acessível. Muitos justificaram que o preço não compensaria tanto economicamente, quanto ecologicamente.

Todavia, 75% dos entrevistados indica que, após maiores informações sobre estes produtos, podem vir a dar preferência a eles (pergunta 5).

Figura 1: Questionário sobre Consumo de Produtos Locais



Fonte: Os autores (2024)

Questionário aplicado presencialmente em 4 supermercados no município de Ibatiba para 40 consumidores. Pergunta 1. Você sabe o que são produtos locais? 2. Sabe todos os benefícios que traz para a saúde e o meio ambiente? 3. Conhece a sua importância para a economia do município? 4. Você dá preferência a esses produtos no ato do consumo? 5. A partir do conhecimento adquirido, compensaria para você o consumo local? Fonte: Os autores.

Discussão

Os entrevistados sabem o que são os produtos locais e até reconhecem sua importância econômica e ambiental, mas não dão preferência a estes produtos no ato da compra. A invisibilidade de alguns produtos e o preço mais caro são os principais motivos da não preferência aos produtos locais. As respostas dos consumidores sugerem que muitas vezes não reconhecem os produtos locais no supermercado, e alguns deles são mais caros que os produtos tradicionais e de outras regiões.

Nestle (2013) analisa como os preços dos alimentos locais podem ser impactados por várias questões, como a escala de produção e os custos de transporte. Ela argumenta que, em muitos casos, a produção local em pequena escala não consegue competir com os preços de produtos industrializados devido a custos mais altos de produção e distribuição.

Portanto, melhorar a visibilidade, o preço e o interesse pelo consumo local requer uma abordagem integrada que combine marketing eficaz, educação do consumidor e iniciativas por parte dos produtores. Em Ibatiba-ES, todas sextas-feiras, acontece uma feira regular, onde a prefeitura incentiva as pessoas a participarem, disponibilizando vales para servidores públicos, mas campanhas de conscientização que destacam a qualidade dos produtos locais, aliadas a rótulos informativos, podem aumentar a atratividade desses itens.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados nesta pesquisa, conclui-se que a maioria dos consumidores do município de Ibatiba não consomem produtos locais, e embora alegam conhecer sua importância, não dão preferência no ato do consumo por não os reconhecerem na prateleira ou por serem mais caros. Diante disso, recomenda-se maior divulgação dos produtos locais, para que haja o favorecimento de sua produção e distribuição, barateando os custos.

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecemos a Deus, pelo discernimento ao longo do processo, nos permitindo superar os obstáculos encontrados e vencer cada etapa.

Aos nossos pais, familiares e amigos por todo apoio e incentivo, por nunca medirem esforços para nos proporcionar um ensino de qualidade e por compreenderem as ausências ocasionadas pelo comprometimento ao estudo.

Aos nossos orientadores Dihego Azevedo e Daniela Agrizzi, pela dedicação, amizade e correções que nos levaram a maior desempenho profissional.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba, que teve parte crucial em nosso processo de formação profissional.

A todos professores e profissionais da área técnica que participaram e elevaram a qualidade do ensino.

Referências

CARNEIRO, B. Locavorismo: uma tendência sustentável. GEPEA, Consultoria em Engenharia de Alimentos, 2020. Disponível em: <https://gepea.com.br/locavorismo-uma-tendencia-sustentavel/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

IBGE, CIDADES e estados: Ibatiba. IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/ibatiba.html>. Acesso em: 02 de set. 2024.

IMR. Instituto de Marketing Research. A importância do consumo dos produtos locais. Portal IMR, 2019. Disponível em: <https://www.imr.pt/pt/noticias/a-importancia-do-consumo-dos-produtos-locais>. Acesso em: 31 ago. 2023. NESTLE, MARION. Food Politics: How the Food Industry Influences Nutrition and Health. 1st ed. University of California Press, 2013. <http://www.jstor.org/stable/10.1525/j.ctt7zw29z>.

SANTOS, M. M.; MARQUES, P. E. M.. Locavorismo: uma análise de suas contradições à luz de experiências de agricultura urbana em São Paulo. Estudos Avançados, v. 35, n. 101, p. 257–268, jan. 2021.

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS E DESAFIOS ASSOCIADOS AO DESCARTE INADEQUADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR HABITANTES DA ZONA URBANA DE IBATIBA, ES

Saulo Martins, Nicollas Hott, Caio Marcus, David Godinho e Arnaldo Henrique.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
sauiomartins686@gmail.com; nicollassouzahott@gmail.com; caio1407marcus@gmail.com;
davidgodinholiveira@gmail.com; arnaldohenrique.carvalho@gmail.com.

Resumo

O descarte indevido de resíduos sólidos é um problema que deve ser abordado e tratado. Apesar do grande aumento do descarte indevido destes resíduos, ainda é notório uma negligência por parte das autoridades e da população sobre a questão. Sendo assim, foi realizada uma pesquisa no município de Ibatiba, ES, para avaliar o conhecimento da população sobre a temática, e como estas pessoas podem dar sugestões e realizarem críticas ao trabalho das autoridades competentes. Para isso, foram entrevistados no total 104 pessoas, uma parcela foi entrevistada pessoalmente através de abordagem nas ruas, a outra parcela foi entrevistada através do encaminhamento dos links com o formulário. A partir dos resultados obtidos, percebe-se que 74% dos entrevistados não conhecem a política nacional de resíduos sólidos – PNRS – a lei máxima sobre os resíduos sólidos que rege o nosso país. Nota-se, portanto, que boa parte da população ainda possui um conhecimento vago sobre o problema, por isso, se faz necessário que haja melhores políticas de conscientização sobre o tema.

Palavras-chave: Análise. Comunidade. Resíduos Sólidos.

Introdução

Um grande passo para a questão dos resíduos sólidos no Brasil é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2010, que representa um importante marco no gerenciamento dos resíduos sólidos no país. Seu objetivo principal é promover uma gestão adequada desses resíduos, visando a preservação ambiental e a saúde pública (BRASIL, 2010). No entanto, mais de 10 anos após sua implementação, ainda enfrentamos muitos desafios na efetivação das metas propostas pela PNRS. muitos municípios não possuem um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) e a presença de lixões ainda persiste em muitas regiões do país (GRISA e CAPANEMA, 2018).

O problema do descarte inadequado de resíduos sólidos está diretamente interligado com a proliferação de doenças, e consequentemente, com o saneamento básico, pois as mesmas se dão pela disposição final ambientalmente inadequada dos resíduos, que se tornam locais propícios a propagação de vetores de doenças, tais como insetos, moscas, baratas, roedores, os quais são responsáveis pela transmissão de diversas enfermidades prejudiciais à saúde humana, como por exemplo a leptospirose, peste bubônica, tifo murinho, febre tifoide, salmonelose, cólera, amebíase, disenteria, giardíase, malária, leishmaniose, febre amarela, dengue, filariose (PEREIRA e ALEIXO, 2018). A história mostra exemplos claros dessa relação entre cuidados sanitários e controle de doenças, pois em civilizações antigas, como Roma e Grécia, a construção de aquedutos, banheiros públicos e sistemas de esgoto demonstra a preocupação com a saúde pública e a importância do saneamento para a prevenção de enfermidades (CALDERONI, 1999).

Muitos destes problemas ambientais são problemas comportamentais, sociais e culturais, que podem ser de ordem familiar, empresarial ou governamental (VLEK, 2000). Além disso, o crescimento das cidades, com altos consumos, aliado ao capitalismo, também entram como peças chaves para o aumento do descarte de resíduos, pois a geração de resíduos sólidos está diretamente ligada aos padrões culturais, renda e hábitos de consumo da sociedade (ROTH e GARCÍAS, 2009).

Neste contexto, o descarte indevido de resíduos é um problema crescente e urgente, que afeta as esferas ambientais e sociais, e precisa ser abordado. Portanto, é necessário ouvir as pessoas que constituem o município de Ibatiba - ES, a fim de analisar a visão da população acerca deste tema e as políticas públicas na região, visando julgar o comportamento dos cidadãos e das autoridades sobre o devido problema, e realizar sugestões para uma melhoria no sistema de coleta de resíduos da cidade, assim garantindo o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é investigar as principais causas e desafios associados ao descarte inadequado de resíduos sólidos, por habitantes da zona urbana de Ibatiba, ES.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa do tipo levantamento, realizada na região urbana do município de Ibatiba, ES, localizado na mesorregião Sul do estado do Espírito Santo. Segundo o censo do IBGE (2022), Ibatiba possui uma população estimada de 25.380 habitantes e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio de 0,647, com um PIB per capita de R\$ 16.818,25 (IBGE, 2021). Ibatiba possui, como sua principal fonte econômica, a agricultura, na qual se destaca a cafeicultura.

Para coletar as opiniões da população, foram realizadas entrevistas ao redor da zona urbana do município, entre homens e mulheres de diversas faixas etárias. O número de entrevistados foi igual a 104 pessoas.

A pesquisa presencial foi realizada em dias e horários combinados, na qual foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas aos entrevistados e ao descarte de resíduos sólidos. Houve também o encaminhamento de links com o formulário para as pessoas.

Resultados

Pergunta 4: Você conhece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – 12305/2010)?

Pergunta 5: Você sabe qual é o dia da coleta de lixo no seu bairro?

Pergunta 6: Você acha que existem lixeiras públicas suficientes no seu bairro?

Pergunta 8: Perto da sua residência existem pontos de coleta seletiva?

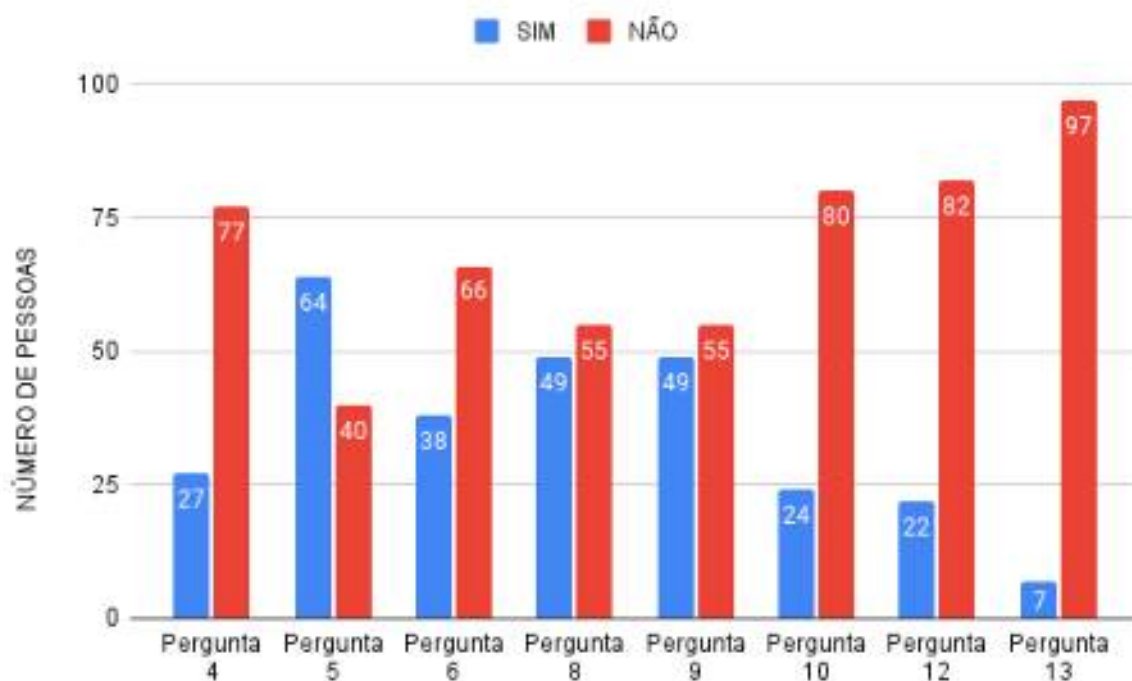
Pergunta 9: Você sabe como descartar produtos eletrônicos de forma adequada na sua área?

Pergunta 10: Você sabe como descartar produtos químicos perigosos de forma adequada na sua área?

Pergunta 12: Você acha que as autoridades estão fazendo o devido trabalho para educar e conscientizar a população sobre o descarte adequado de resíduos?

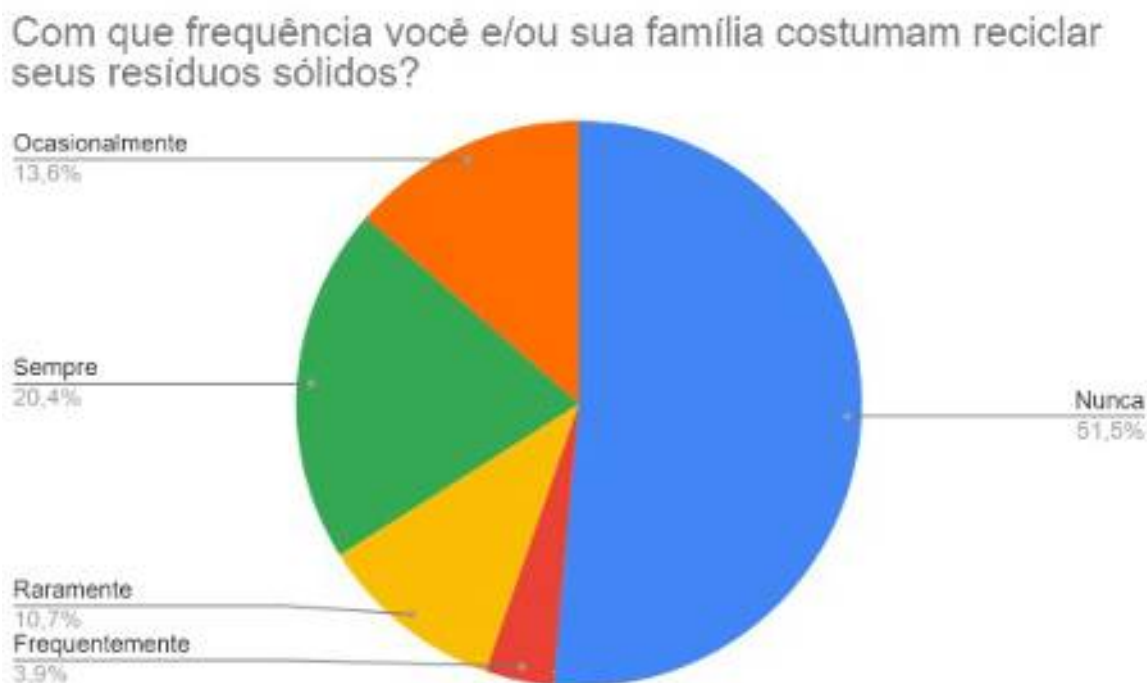
Pergunta 13: Você acha que a população está tendo um devido comportamento adequado sobre esta questão do descarte correto de resíduos?

Gráfico 1: Respostas referentes às perguntas 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12 e 13



Fonte: Os autores.

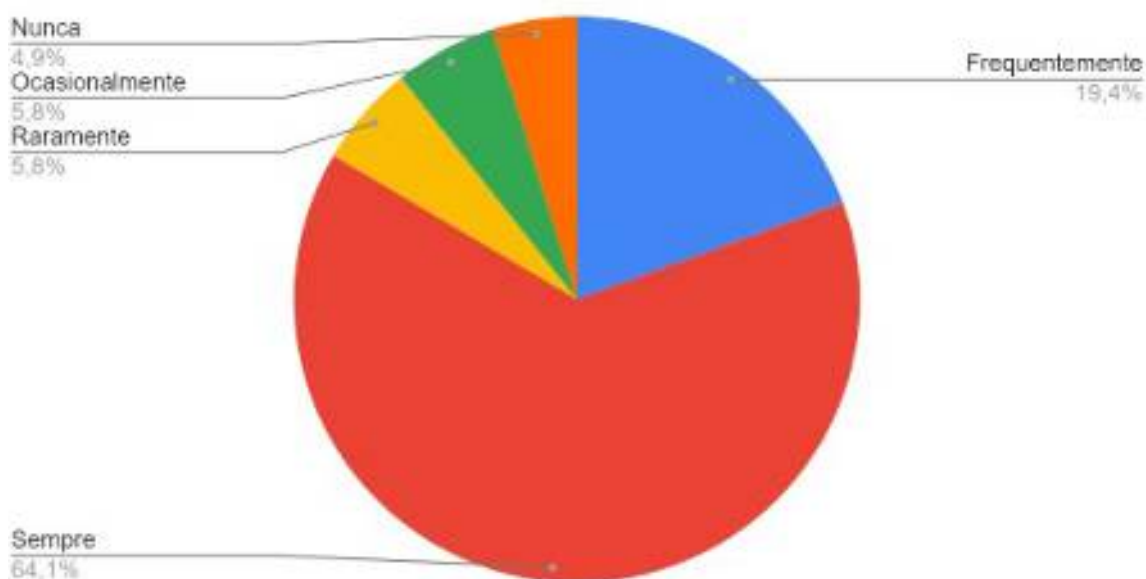
Gráfico 2: Com que frequência você e/ou sua família costumam reciclar seus resíduos sólidos?



Fonte: Os autores.

Gráfico 3: Com que frequência você presencia alguém descartando resíduos incorretamente?

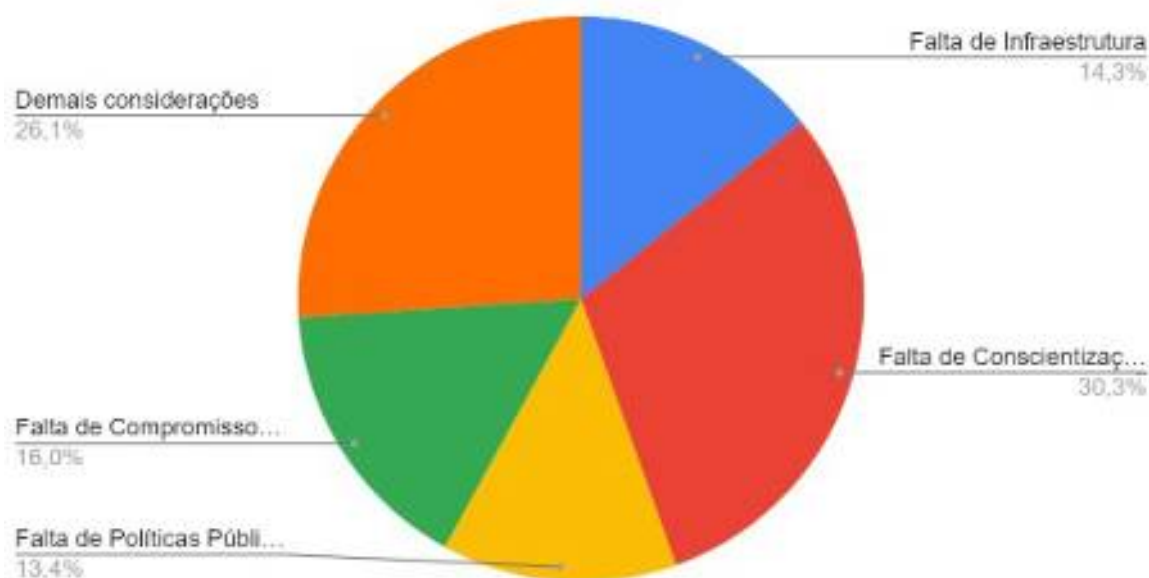
Com que frequência você presencia alguém descartando resíduos incorretamente?



Fonte: Os autores.

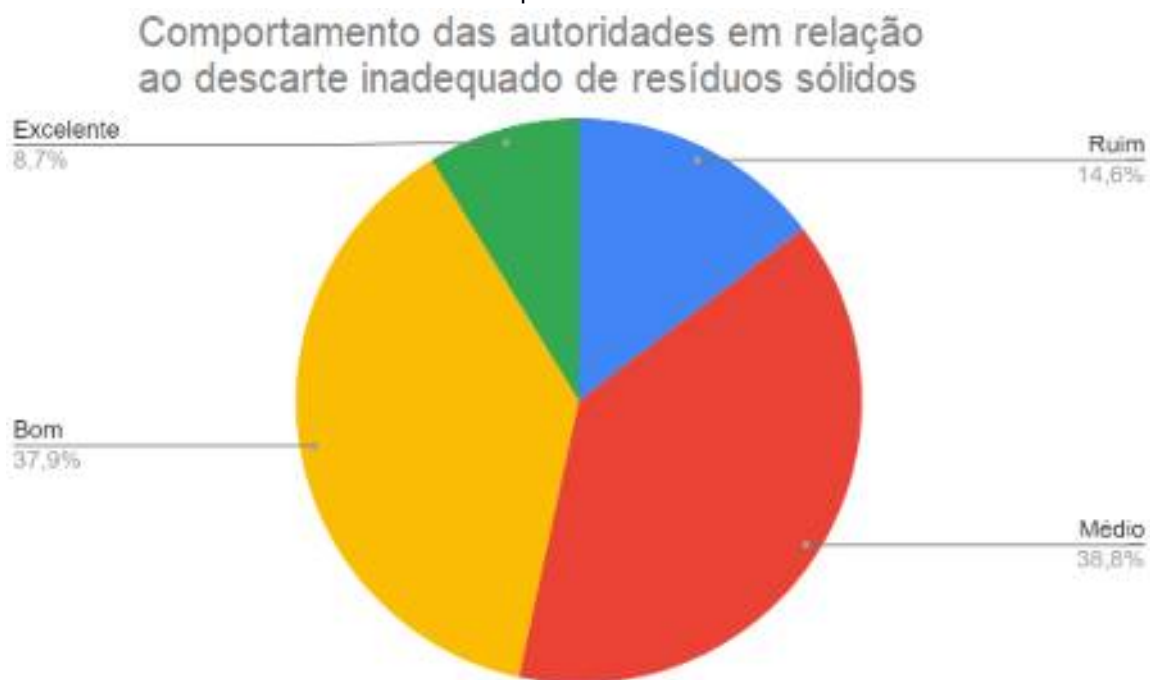
Gráfico 4: Opinião dos moradores de Ibatiba-ES sobre as principais causas do descarte inadequado de resíduos sólidos.

Considerações da população a respeito dos motivos do descarte incorreto



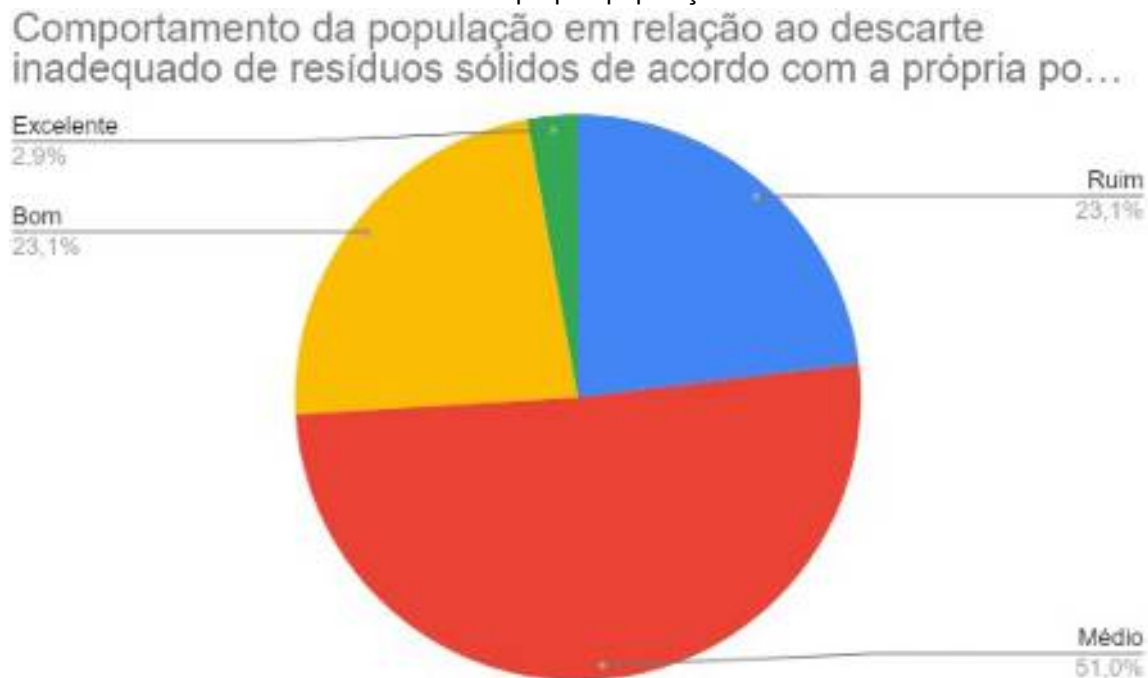
Fonte: Os autores.

Gráfico 5: Opinião dos moradores de Ibatiba sobre o comportamento das autoridades em relação ao descarte inadequado de resíduos sólidos.



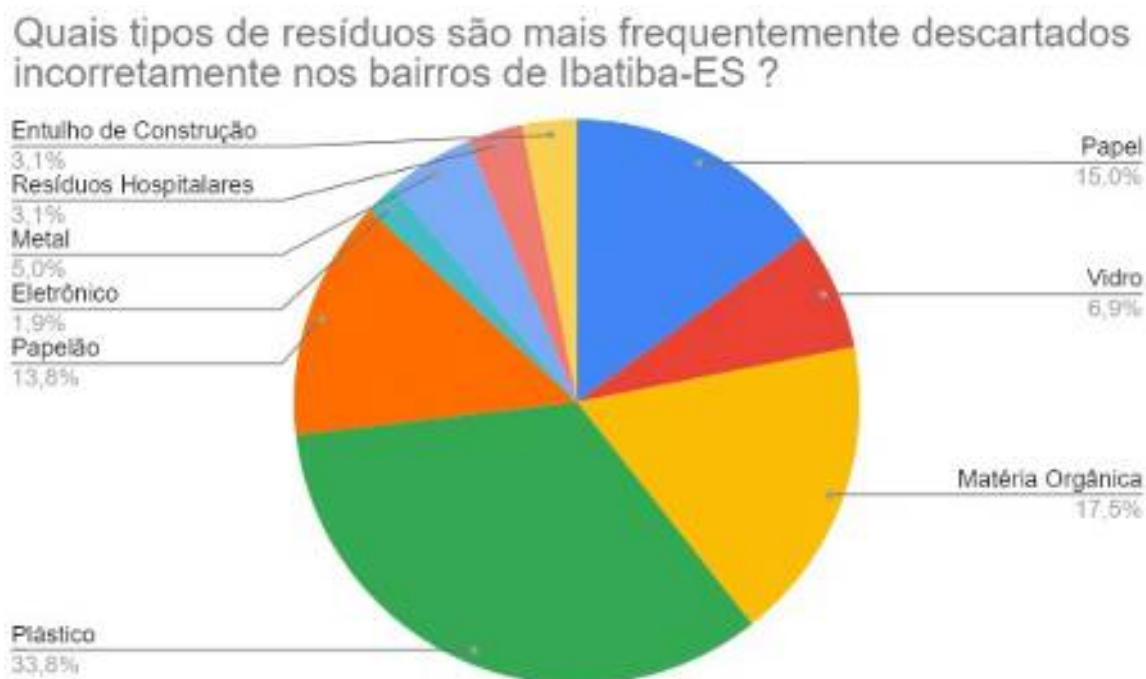
Fonte: Os autores

Gráfico 6: Comportamento da população em relação ao descarte inadequado de resíduos sólidos de acordo com a própria população.



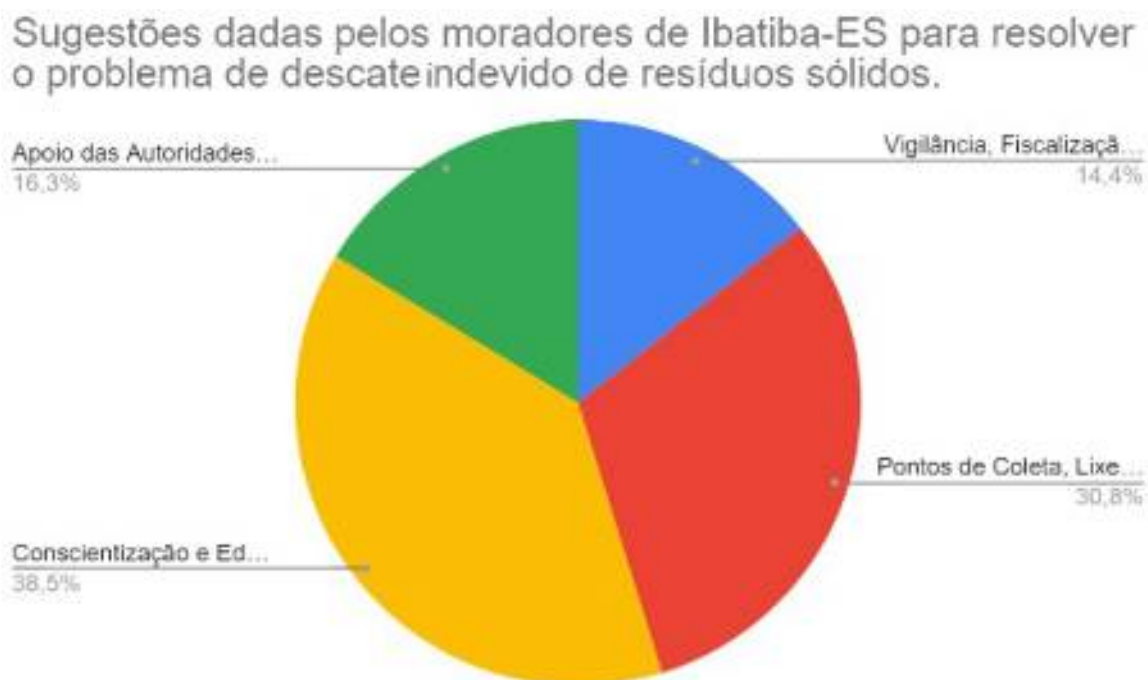
Fonte: Os autores.

Gráfico 7: Quais tipos de resíduos são mais frequentemente descartados incorretamente nos bairros de Ibatiba-ES?



Fonte: Os autores.

Gráfico 8: Sugestões dadas pelos moradores de Ibatiba-ES para resolver o problema de descarte indevido de resíduos sólidos.



Fonte: Os autores.

Discussão

Diante desta pesquisa, é possível observar que a partir da pergunta 4 do gráfico 1, um percentual considerável de pessoas não conhecem a maior política sobre resíduos sólidos presente em nosso país. Através das perguntas 9 e 10 do gráfico 1, pode-se afirmar que muitas pessoas ainda não sabem como descartar outros resíduos como os eletrônicos e químicos. Pelas perguntas 12 e 13, é notório que tanto as autoridades como a população não estão tendo boas atitudes em relação à questão do descarte de resíduos sólidos. A partir do gráfico 2, percebe-se que mais que 50% dos entrevistados não possuem o hábito da reciclagem. A partir do gráfico 3, 64.1% dos entrevistados sempre presenciam alguém descartando resíduos incorretamente. Através dos gráficos 5 e 6, respectivamente, pode-se perceber que 8.7% dos entrevistados acham o comportamento das autoridades excelente e 14.6% acham o comportamento das autoridades ruim, 2.9% dos entrevistados acham o comportamento da população excelente e 23.1% acham o comportamento da população ruim. Além disso, nota-se que a maior parcela dos entrevistados (30.3%) acreditam que o principal motivo do descarte indevido de resíduos sólidos é a falta de conscientização.

Conclusão

Considerando os resultados das pesquisas realizadas no projeto, é imprescindível reconhecer a carência de políticas públicas de conscientização. Embora a população apresente um certo grau de conhecimento sobre resíduos sólidos, ela não se mobiliza de maneira consistente em relação a essa causa. Isso se reflete na falta de integração de aspectos cruciais, como a solução proposta pelo projeto para a reciclagem de materiais, além de questões estruturais relacionadas ao conhecimento sobre métodos eficientes de descarte. Outro problema identificado é a insuficiência na disposição de lixeiras públicas e a baixa frequência do serviço de coleta em alguns bairros, o que evidencia a necessidade de que as políticas públicas atendam a essas demandas. Portanto, recomenda-se que haja políticas mais fortes voltadas à educação ambiental no município, buscando a conscientização e a ação coletiva.

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecemos a Deus pela força durante a realização deste projeto. Agradecemos à população de Ibatiba pela colaboração na pesquisa sobre o descarte incorreto de resíduos sólidos. Agradecemos ao nosso orientador, Arnaldo Henrique de Oliveira Carvalho, pela valiosa orientação, e a Daniela Vantil Agrizzi pela contribuição essencial ao longo deste trabalho.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). Constituição Federal da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 20 mai 2024.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2010.

CALDERONI, S. A viabilidade econômica da Reciclagem do Lixo. Ciência & Ambiente. Vol. 18. Santa Maria: UFSM, 1999.

DE AMORIM PEREIRA, Ulliane; ALEIXO, Natacha Regina Cíntia. OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COMO CONDICIONANTE DE DOENÇAS NA CIDADE DE MANAUS–AM/Solid urban waste as conditioning of diseases in the city of Manaus-AM. REVISTA GEONORTE, v. 9, n. 31, p. 32-53, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/4355/3606>>. Acesso em: 16 mai 2024.

GRISA, D. C.; CAPANEMA, L. X. L. Resíduos sólidos urbanos. In: PUGA, F. P.; CASTRO, L. B. (org.). Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta. 1. ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2018. p. 415-438. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16284/1/PRCapLiv214209_residuos20solidos_compl_P.pdf>. Acesso em: 24 abr 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE CIDADES. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/ibatiba/panorama>>. Acesso em: 15 jul 2024.

ROTH, C. G.; GARCIAS, C. M.; A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano. *Redes*, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 3, p. 5 - 13, set/dez. 2009. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/5520/552056853001.pdf>>. Acesso em: 17 mai 2024.

VLEK, C. 2000. Essential Psychology for Environmental Policy Making. *International Journal of Psychology*, v. 35, n. 2, p. 153–167.

ANÁLISE DO ÓLEO ESSENCIAL DA *Aloysia gratissima* CONTRA O FUNGO *Hemileia vastatrix*

Bruno Rodrigues Ferreira, Julia Ribeiro Silva, Poliany da Silva Medeiros, Carollyne Ribeiro de Paula e Remilson Figueiredo.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
br4857598@gmail.com; sjuliaribeiro Silva@gmail.com; poliany medeiros2006@gmail.com; carollyneribeiro dp@gmail.com; remilson.figueiredo@ifes.edu.br.

Resumo

A doença causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* é a que causa mais prejuízos aos produtores de café no Brasil, ela diminui a quantidade e qualidade dos frutos causando prejuízos. Uma maneira para se combater esse fungo é a utilização do óleo essencial da planta *Aloysia gratissima*, que pode apresentar atividade fúngica. No intuito de testar essa propriedade, foi extraído óleo da *A. gratissima* e feito ensaios biológicos com folhas infectadas pelo fungo.

Palavras-chave: Óleos essenciais. *Aloysia gratissima*. Ferrugem do cafeeiro. *Hemileia vastatrix*. Atividade fungicida.

Introdução

Os óleos essenciais são substâncias voláteis encontradas em glândulas secretoras de várias plantas. Uma característica importante é a volatilidade de seus constituintes, que facilita sua obtenção por meio de processos físico-químicos, como, por exemplo, o arraste do material vegetal com vapor de água ou o processo de hidrodestilação. Eles apresentam grande importância industrial, podendo ser usados em diversas áreas, como na aromaterapia, culinária e medicina (TRANCOSO, 2013).

Segundo Craveiro & Queiroz (1993), os óleos essenciais podem conter substâncias em sua composição que agregam valor comercial, mantendo-se no mercado ao longo de vários anos. Nas regiões menos desenvolvidas, sua produção é amplamente explorada devido à agricultura primária envolvida em culturas de menor exigência. No Brasil, essa é uma particularidade pouco explorada, mesmo havendo plantas que poderiam ser utilizadas para esse fim, como, por exemplo, a *Aloysia gratissima*, conhecida popularmente como alfazema-do-brasil, uma dicotiledônea da família Verbenaceae. Assim como várias plantas, quando tratada com os métodos certos, pode-se obter dela um óleo essencial que apresenta propriedades medicinais, aromáticas, antibacterianas e antifúngicas, tornando-se, assim, “viável a aplicação do óleo essencial de *A. gratissima* como agente antimicrobiano. Sua característica química pode levar à extração de compostos ativos em formas isoladas ou combinadas com aplicações úteis” (SANTOS et al., 2015, p. 125-130).

Dentro do contexto do Brasil como maior produtor de café do mundo, ter um composto natural capaz de reduzir os casos de uma das doenças que mais causam danos nos cafezais brasileiros — a ferrugem do cafeeiro — seria de extremo interesse para empresas produtoras de defensivos agrícolas e produtores de café, que teriam um grande ganho substancial com tal produto. O café é um dos produtos mais comercializados no mundo e, mesmo sendo uma mercadoria, vem ganhando destaque ao ser considerado uma especialidade no mercado internacional, devido às altas exigências dos consumidores (ALFONSI et al., 2019).

Em síntese, popularmente chamada de “ferrugem”, a doença gerada pelo fungo *Hemileia vastatrix* é a que causa mais prejuízos aos produtores de café no Brasil, sendo percebida a partir de 1970. A sua propagação ocorre de forma acelerada, alcançando as regiões produtoras de café. Num primeiro momento, a ferrugem afeta as folhas do café, avançando até o topo da planta nos casos mais comuns. Um indício característico da presença da doença no cafeeiro é a aparição de uma massa de esporos de cor amarela ou laranja, com aparência pulverulenta na parte inferior da folha, enquanto na parte superior aparece uma mancha clorótica. As plantas afetadas apresentam uma redução na capacidade fotossintética devido à

perda da superfície das folhas, afetando e prejudicando a planta, diminuindo a quantidade e qualidade dos frutos e causando prejuízos ao cafeicultor, não só na produção em andamento, mas também na do ano subsequente, ao comprometer o crescimento dos ramos (MESQUITA, 2016).

O uso de produtos sintéticos no combate aos microrganismos causa problemas como: afetar espécies não envolvidas no propósito e produção de resíduos tóxicos ao meio ambiente. Devido a isso, observa-se um aumento na procura de novas moléculas advindas de produtos naturais — abrangendo também os óleos essenciais — com efeito inseticida, fungicida e bactericida, visando ao controle desses agentes patogênicos. Portanto, esta pesquisa visou analisar se o óleo da planta *Aloysia gratissima* apresenta atividade fungicida contra o fungo *Hemileia vastatrix*.

Material e Métodos

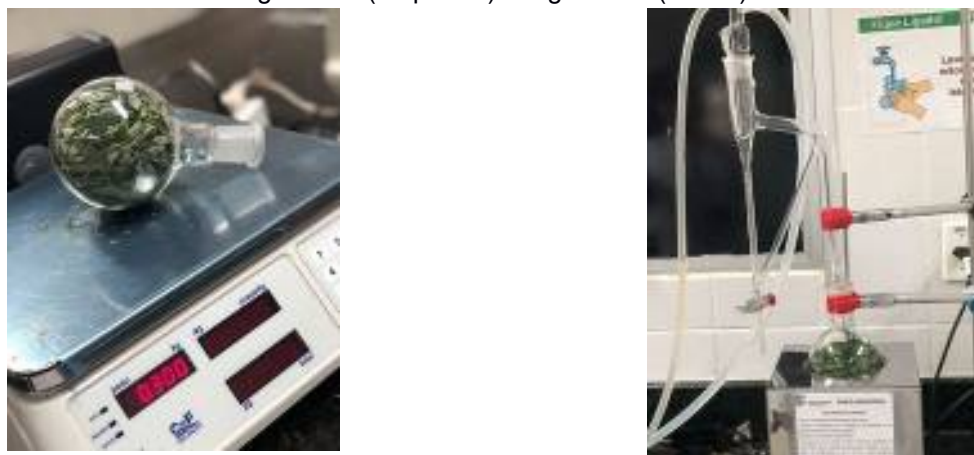
Trata-se de uma pesquisa experimental e descritiva de natureza aplicada, realizada nos laboratórios de Pesquisa, de Química e Biologia do IFES – Campus Ibatiba, situado no município de Ibatiba, localizado a uma latitude sul de 20° 14' 04" e uma longitude oeste de Greenwich de 41° 30' 37", na região sudoeste do estado do Espírito Santo, a 169 km da capital, Vitória.

Segundo o IBGE (2017), o município de Ibatiba possui 10.166 ha de lavouras de café arábica, com uma produtividade média de 9.884 toneladas. De acordo com o Incaper (2020), cerca de 70% das plantações de café são formadas por variedades vulneráveis à ferrugem (*Hemileia vastatrix*), o que força os produtores a dependerem fortemente de fungicidas para controlar a doença. No entanto, a eficácia desses fungicidas tem diminuído devido à resistência do fungo aos principais produtos utilizados, resultando em um menor controle da ferrugem em anos de alta safra. Isso demonstra como o café é o principal produto gerado na região, sendo de grande importância para a economia local.

Dessa maneira, para realizar o experimento, a coleta da *Aloysia gratissima* foi realizada na zona rural do município, com a planta ainda em seu estágio reprodutivo. Após a aquisição do material, foi realizada a desfolha dos ramos e o armazenamento das folhas em um saco plástico mantido em ambiente refrigerado (aproximadamente entre 1,7°C e 3,3°C).

Após a desfolha, foram realizadas três etapas de extração do óleo essencial da planta, utilizando a técnica de hidrodestilação, com o uso de um Clevenger modificado para depositar a essência. No processo, foram colocados 60 g de folhas e 200 ml de água destilada em um balão volumétrico (Figura 1A), posicionado em uma manta aquecedora ligada a 100°C. Em seguida, o Clevenger foi acoplado ao balão, iniciando-se o processo de arraste a vapor do óleo, que durou 2 horas por extração (Figura 1B). Logo após cada extração, o composto foi pipetado e armazenado em um frasco de vidro em ambiente refrigerado.

Figura 1-A (esquerda) e Figura 1-B (direita).



Fonte: Os autores (2024).

Com a obtenção do óleo, foram coletadas de 5 a 10 folhas de café por planta na região local, com boa abundância de esporos de ferrugem. No laboratório, com o auxílio de uma lâmina estéril, foi realizada a

raspagem dos esporos, que foram guardados em um frasco previamente desinfetado e armazenados em baixas temperaturas até o dia da inoculação.

Posteriormente, foram coletadas folhas saudáveis nos cafezais da região. Cada folha foi cortada, com o auxílio de uma tesoura estéril, em formato circular na região da nervura central, com aproximadamente 2,0 cm de diâmetro. Para o armazenamento das amostras, foram utilizadas placas Gearbox, limpas com hipoclorito de sódio e álcool 70%, e também esterilizadas em estufa a 100°C.

Figura 2A (esquerda) e Figura 2B (direita).

Fonte: Os autores (2024).

Em seguida, o óleo, disperso em água utilizando o agente surfactante Tween 80, a uma concentração inicial de 0,24 g/L, foi diluído em três diferentes concentrações ainda menores: 1 mg/L, 10 mg/L e 100 mg/L. Para isso, utilizou-se a fórmula $(C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2)$, a fim de obter o volume de solução inicial necessário para cada concentração desejada, conforme o esquema abaixo:

Tabela 1: Diferentes tipos de concentrações.

Concentração 1	Concentração 2	Concentração 3
$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$	$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$	$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$
$240 \times V_1 = 1 \times 100$	$240 \times V_1 = 10 \times 100$	$240 \times V_1 = 100 \times 100$
$V_1 = 100 \div 240 = 0,42ml$	$V_1 = 1000 \div 240 = 4,17ml$	$V_1 = 10000 \div 240 = 41,67ml$





Fonte: Os autores (2024).

Em suma seriam realizadas avaliações semanais nas quais foi analisado o avanço da infecção. Cada placa foi retirada da estufa para avaliar a severidade da infecção em cada um dos discos, utilizando uma escala de 1 a 5 baseada na porcentagem de área foliar contendo pústulas (manchas), conforme segue (ESKES, 1989):

Tabela 2: Escala de área foliar infectada.

Escala	Porcentagem da área foliar infectada
1	0%
2	1 - 25%
3	26 - 50%
4	51 - 75%
5	> 75%

Fonte: Os autores (2024).

Em conclusão o software ImageJ seria utilizado para medir a área foliar total (área do disco) e a área lesionada para o cálculo da porcentagem de infecção em cada disco.

Resultados

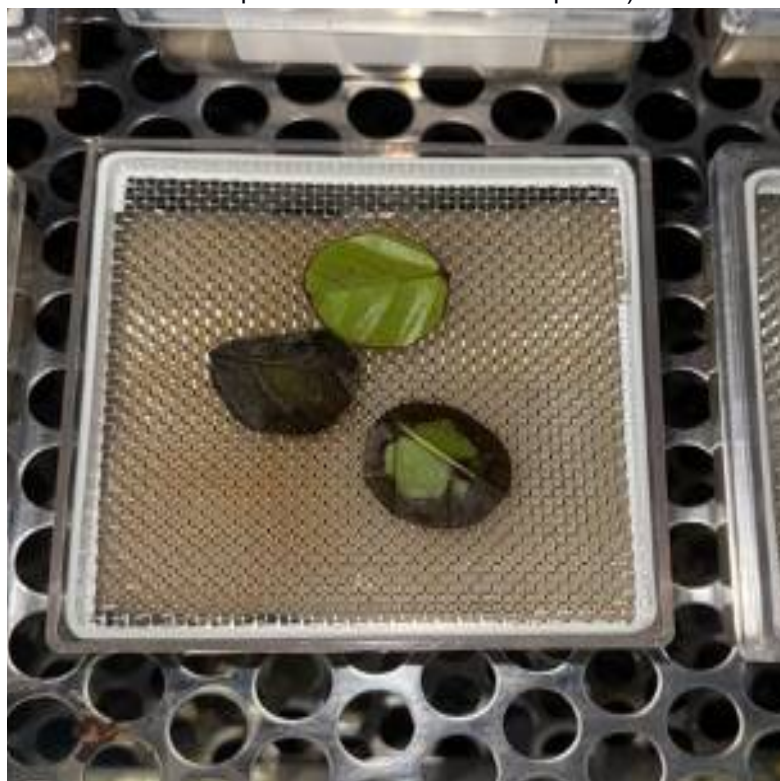
Após montadas as primeiras amostras contendo as folhas saudáveis com as diferentes soluções do óleo, foi feito o primeiro processo de inoculação do fungo. Porém, após as 48h seguidas, observou-se a formação de necrose em todos os discos (Figura 1) e (Figura 2).

Figura 1. Discos de folhas de café exibindo áreas de necrose.



Fonte: Os autores (2024).

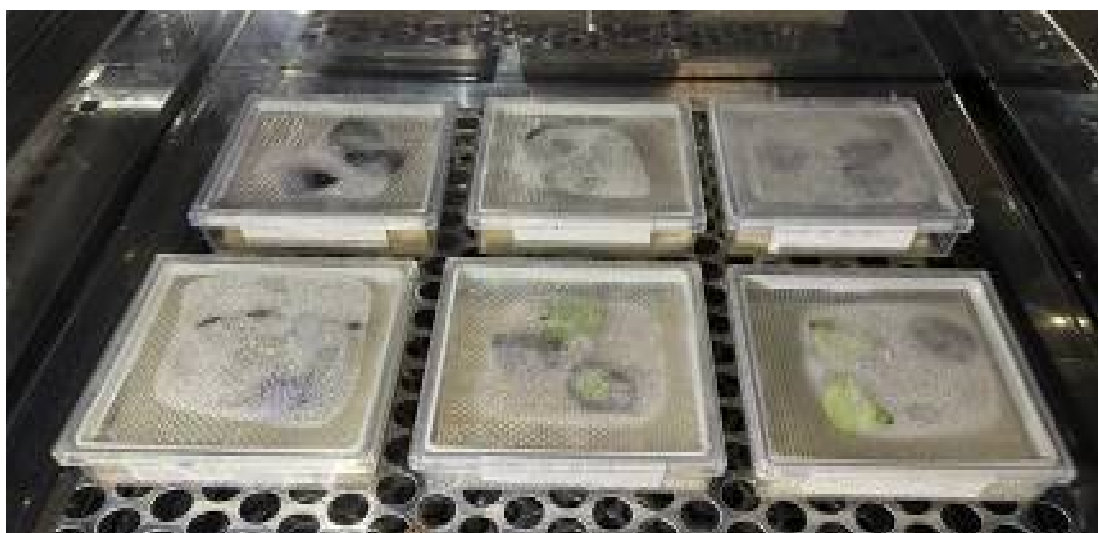
Figura 2. Discos de folhas de café exibindo áreas de necrose (Regiões escurecidas da folha, ocasionadas pela morte dos tecidos da planta).



Fonte: Os autores (2024).

Além disso, nessa primeira tentativa houve o desenvolvimento de grandes quantidades de estruturas fúngicas indesejadas em todas as amostras, impossibilitando posteriormente a análise do óleo nas mesmas (Figura 3).

Figura 3. Discos de folhas de café mostrando sinais de infecção fúngica.



Fonte: Os autores (2024).

Em seguida, na segunda tentativa foram feitas algumas alterações em busca de melhorias, sendo elas a limpeza dos equipamentos utilizados no processo de forma mais minuciosa além da limpeza das folhas saudáveis de forma mais elaborada. Porém, passado as 48h da montagem das amostras as folhas

secaram juntamente a necrose, isso impossibilitou o desenvolvimento do fungo *Hemileia vastatrix* nas folhas, impedindo novamente a realização da análise (Figura 4) e (Figura 5).

Figura 4. Discos de folhas de café mostrando sinais de desidratação.



Fonte: Os autores (2024).

Figura 5. Discos de folhas de café mostrando sinais de desidratação.



Fonte: Os autores (2024).

Portanto, em ambas as tentativas não foram obtidos os resultados esperados, já que não houve o

desenvolvimento do fungo da forma como era previsto, dificultando a análise elaborada a respeito das propriedades fúngicas do óleo no fungo sobre as amostras.

Discussão

Diante da pesquisa realizada foi possível perceber que algumas mudanças devem ser feitas para que haja um melhor desenvolvimento e progresso desse estudo. Pode-se dizer que através das (Figuras 1 e 2) é necessário utilizar um material de corte que seja extremamente incisivo, evitando lesionar as folhas do café e prevenir que não ocorra a sua necrose. Além disso, são necessárias mudanças de temperatura no local em que as amostras são armazenadas, pois nas que foram colocadas não foi o mais adequado e o correto deveria ser entre 20°C e 22°C evitando que os discos fiquem desidratados como nas (Figuras 4 e 5) e impedindo um ambiente propício para patógenos indesejados. Vale ressaltar que também é necessário realizar a correção na forma de extração do fungo *Hemileia vastatrix* das folhas infectadas dos cafezais, deve-se retirar os esporos com o auxílio de um pincel macio para evitar serem lesionados, o que pode impactar no seu desenvolvimento nos discos.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados nesta pesquisa, conclui-se que é possível realizar o experimento desde que seja feito nas condições adequadas. Sendo crucial, adotar o uso de materiais adequados e de alta qualidade, manter o rigor máximo sobre todos os passos do projeto e minimizar ao máximo os danos às amostras analisadas, garantindo assim o sucesso do trabalho.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradecemos ao professor Remilson por sua orientação, por ter aceitado embarcar conosco nessa jornada com dedicação e empenho, sempre demonstrando carinho e afeto, e por estar sempre disponível para compartilhar seu vasto conhecimento.

Aos coordenadores dos laboratórios, Romário Alves Carvalho e Paula Karolina Rangel Amorim, que nos auxiliaram e ensinaram, direta ou indiretamente, no desenvolvimento deste trabalho, enriquecendo nosso processo de aprendizagem.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba, que foi essencial em nossa formação profissional, e a todos os professores do curso técnico em Florestas, pela elevada qualidade do ensino oferecido.

Referências

ALFONSI, W. M. V.; COLTRI, P. P.; ZULLO JÚNIOR, J.; PATRÍCIO, F. R. A.; ALFONSI, E. L. Período de incubação da ferrugem do cafeeiro. *Summa Phytopathologica*, v. 45, n. 2, p. 134–140, abr. 2019.

CRAVEIRO, A. A.; QUEIROZ, D. C. Óleos essenciais e química fina. *Química nova*, Fortaleza, v.16, n.3, p.224-228, 1993. Disponível em: [http://submission.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1993/vol16n3/v16_n3_%20\(9\).pdf](http://submission.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1993/vol16n3/v16_n3_%20(9).pdf). Acesso em: 10 set. 2023.

ESKES, A.B. *Coffee rust: epidemiology, resistance, and management*. Boca Raton: CRC Press, 1989. p. 171–291.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário de 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/ibatiba/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 15 ago. 2024.

INCAPER - INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural: PROATER 2020 - 2023. 2020. Disponível em:

<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Ibatiba.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

MESQUITA, C. M.; REZENDE, J. E.; CARVALHO, J. S.; JÚNIOR, M. A. F.; MORAES, N. C.; DIAS, P. T.; CARVALHO, R. M.; ARAÚJO, W. G. Manual do café distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro (*Coffea arábica* L.). Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 62 p.

SANTOS, T. G.; LAEMMLE, J.; REBELO, R. A.; DALMARCO, E. M.; CRUZ, A. B.; SCHMIT, A. P.; CRUZ, R. C. B.; ZENI, A. L. B. (2015). Composição química e atividade antimicrobiana do óleo essencial de folhas de *Aloysia gratissima* (Verbenaceae), *Journal of Essential Oil Research*, 27 (2), 125–130. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10412905.2015.1006737>. Acesso em: 12 jun. 2023.

TRANCOSO, M. D. Projeto Óleos Essenciais: extração, importância e aplicações no cotidiano. *Revista Praxis*, Rio de Janeiro, v.5, n. 9, p. 89-96, 2013. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/609/560>. Acesso em: 22 maio. 2023.

ANÁLISE DOS EFEITOS DO USO DE EPI NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR AGRICULTORES NO MUNICÍPIO DE IBATIBA, ES.

Pedro Augusto Bragança de Oliveira Nascimento, Ramilly Freitas Heringer, Michele Medeiros Trindade, Eduarda Freire Botelho, Isaac Amorim Florindo de Oliveira e Lorena Ferrari Secchin.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
pedroaugustobra@gmail.com; ramillyfh@gmail.com; trindademichele61@gmail.com; eduardafbotelho2504@gmail.com; isaac.amorim.florindo@gmail.com; lorena.secchin@ifes.edu.br.

Resumo

A agricultura no Brasil, responsável por 21% do PIB e amplamente dependente do uso de agrotóxicos, enfrenta sérios desafios de saúde e ambientais, com milhares de casos anuais de intoxicação e danos ao meio ambiente, o que intensifica a necessidade de regulamentações mais rigorosas e do uso adequado de EPI's. Este estudo tem como objetivo analisar os efeitos dos agrotóxicos na saúde dos agricultores do município de Ibatiba, ES. Realizou-se uma pesquisa com esses agricultores, por meio de questionários enviados via aplicativo de mensagens, com o auxílio do sindicato local, além de dados obtidos em bases de pesquisa. A amostra, definida por critérios estatísticos, reuniu dados sobre o uso de agrotóxicos e EPI's, avaliando práticas agrícolas e riscos à saúde. Observou-se um uso intenso de agrotóxicos, com muitos agricultores não adotando EPI's, o que eleva o risco de intoxicação e problemas de saúde. Embora conscientes dos perigos, fatores como desconforto e dificuldade de acesso à proteção limitam práticas seguras, destacando a urgência de políticas que incentivem o uso adequado de EPI's e promovam maior conscientização sobre os riscos. O estudo conclui que a baixa adesão aos EPI's demanda políticas públicas mais eficazes para promover segurança e práticas agrícolas sustentáveis.

Palavras-chave: Agrotóxicos. EPI's. Risco.

Introdução

A palavra agricultura deriva do latim e significa “arte de cultivar”, surgindo devido a necessidade de produção alimentícia, e com o decorrer do tempo, tornou-se um meio essencial de sobrevivência. No Brasil, ela começou a se destacar na década de 1990 e atualmente é reconhecida mundialmente por ser uma grande geradora de empregos, de riqueza, de alimentos, de fibras e de bioenergia (EMBRAPA, 2020). É uma das áreas de maior impacto no aumento do Produto Interno Bruto do país, representando 21% do total da produção econômica, um quinto dos postos de trabalho e 43,2% das vendas internacionais do Brasil, alcançando a marca de US\$ 96,7 bilhões em 2019 (VENDAS, 2020).

De acordo com a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG, 2023), a agricultura gera 40% da renda das pessoas economicamente ativas em 90% dos municípios com até 20 mil habitantes, que correspondem a 68% do total do país. Os principais elementos que impulsionam o aumento da produção agropecuária nacional são o mercado doméstico, a demanda externa (exportações) e os avanços em produtividade (EMBRAPA, 2024). Com essa alta demanda, foi-se necessário a implementação do uso de agrotóxicos, também conhecido como defensivos agrícolas, sendo produtos e agentes usados em vários setores, como agricultura e florestas, para proteger plantas contra danos causados por organismos prejudiciais, como insetos, fungos e bactérias, com a finalidade de aumentar a produtividade da lavoura (NASCIMENTO, 2022).

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), os agrotóxicos resultam em 70 mil casos anuais de intoxicações agudas e crônicas que levam à morte. Além disso, há mais de sete milhões de registros de doenças agudas e crônicas não fatais (INCA, 2023). Ademais, os efeitos sobre os seres humanos abrangem desde sintomas leves, como enjoos, dores de cabeça e irritações cutâneas, até

condições crônicas como diabetes, defeitos de nascimento e diversas formas de câncer. Os danos ao meio ambiente são igualmente variados, como a poluição da água, das plantas e do solo, a redução da biodiversidade e o aumento da resistência de pragas (MORAES, 2019). Para enfrentar esse problema, foram criados os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Eles têm a finalidade de diminuir a exposição dos trabalhadores a substâncias químicas, elevando a segurança durante o manuseio. Consequentemente, quando não são utilizados ou são usados de forma inadequada, o risco de contaminação aumenta (COGAP, 2024).

Desde 2008, o Brasil tem sido o país com o maior consumo desses produtos devido ao crescimento do agronegócio no setor econômico. No entanto, há sérios problemas relacionados ao uso de agrotóxicos no país, como a autorização de produtos que já foram proibidos em outras nações e a comercialização ilegal de agrotóxicos banidos (CARNEIRO et al., 2015).

No primeiro semestre de 2018, o Espírito Santo registrou a venda de quatro milhões de quilos de agrotóxicos. Caso o consumo se mantenha no mesmo ritmo no segundo semestre, o total anual pode atingir oito mil toneladas, quantidade suficiente para provocar intoxicação aguda em 44 milhões de pessoas, aproximadamente, o equivalente a cerca de 11 vezes a população do estado. (SÉCULO DIÁRIO, 2020).

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos dos agrotóxicos na saúde dos agricultores do município de Ibatiba - ES.

Material e Métodos

O município de Ibatiba, situado na mesorregião Sul do Espírito Santo, fica a 160 quilômetros de Vitória, capital do estado. Com uma altitude de 830 metros, suas coordenadas geográficas são: latitude 20° 14' 04" Sul e longitude 41° 30' 37" Oeste (INCAPER, 2024). De acordo com IBGE (2022), Ibatiba tem uma população estimada em 25.380 habitantes e um PIB de R\$ 16.818,25 mil. A economia local é predominantemente baseada na agricultura, especialmente na produção de café.

O trabalho envolve uma pesquisa indireta com os agricultores do município, reunindo informações sobre o dia a dia na utilização de agrotóxicos, utilizando uma metodologia quantitativa por meio de um questionário para a coleta de dados (NUNES, 2010).

A coleta dos dados foi feita por meio de fontes primárias e secundárias. A fonte primária consiste em um questionário elaborado pelos pesquisadores, entrevista, e as fontes secundárias são os materiais disponíveis “para consulta, como livros, revistas, sites da Internet, dentre outros” (VEDOVATTO, 2009, p.26). Foi realizada uma entrevista com o atual Subsecretário de Estado de Vigilância em Saúde, Orlei Amaral Cardoso, sobre os casos de exposição ocupacional em 2023 no estado do Espírito Santo, com o fito de obter dados mais recentes, para uma maior comparação e compreensão do tema.

Para definir a quantidade mínima de pessoas que devem responder ao questionário, foi utilizada uma fórmula para calcular o tamanho da amostra baseada em princípios estatísticos que é amplamente utilizada na comunidade científica, utilizada por Macêdo et al. (2021). Embora não haja um autor específico que tenha criado a fórmula, ela é uma aplicação prática dos princípios estatísticos e probabilísticos que regem a teoria da amostragem e a inferência estatística. Sendo ela:

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{E^2}$$

Onde:

n = Tamanho da amostra necessária.

Z = Valor crítico da distribuição normal padrão para o nível de confiança desejado.

p = Estimativa da proporção da população que possui a característica de interesse.

E = Margem de erro desejada.

Em um levantamento realizado com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e

Agricultoras Familiares de Ibatiba - ES (STRAAFI), apurou-se que a população agrícola de Ibatiba possui 6.800 pessoas. Destes, segundo o IBGE (2022), estima-se que Ibatiba tem um total de 678 unidades familiares de agricultores. Considerando essa quantidade, o tamanho da amostra necessário para atingir um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 0,05 seria de no mínimo de 384 pessoas (DUTRA e VIEIRA, 2020). O questionário foi enviado aos agricultores pelo STRAAFI, por meio de aplicativo de mensagens, por ser um formulário online.

O questionário é constituído das seguintes perguntas: Qual a sua idade?; Qual seu sexo?; Qual seu estado civil?; Até que série/ano você estudou?; Há quantos anos você está envolvido na agricultura?; 1- Quantas horas por dia você trabalha na sua propriedade?; 2- Você trabalha sozinho?; 3- Com que frequência você utiliza agrotóxicos na sua propriedade?; 4- Quais são os tipos de agrotóxicos que você mais utiliza?; 5- Você utiliza Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) durante a aplicação de agrotóxicos? Se não, por quê?; 6- Você enfrenta algum desafio específico relacionado ao uso de EPIs?; 7- Como você prepara os agrotóxicos antes da aplicação? Você segue as instruções do rótulo?; 8- Você está ciente dos riscos para a sua saúde associado ao uso de agrotóxicos?; 9- Você já teve algum problema de saúde relacionado ao trabalho agrícola?; 9.1 - Se você respondeu sim, quais?.

Resultados

Os seguintes resultados foram obtidos a partir de 39 respostas, os quais não corresponderam com a quantidade prevista no início do projeto, que era de 384 entrevistados. Com base nisso, conclui-se que o questionário tem um nível de confiança de 10%.

Com relação à faixa etária dos agricultores, as predominantes foram as de 50 a 60 anos, que representaram 23,1% dos respondentes, e as de 30 a 40 anos e 40 a 50 anos, cada uma com 20,5% dos participantes. A faixa etária de 20 a 30 anos correspondeu a 17,9% do total, enquanto 10,3% dos respondentes tinham menos de 20 anos. As faixas etárias de 60 a 70 anos e acima de 70 anos representaram, respectivamente, 5,1% e 2,6% dos participantes, sendo as menos representativas na pesquisa.

A maioria dos indivíduos eram do sexo masculino, que representaram 71,8% dos participantes. Por outro lado, as mulheres corresponderam a 28,2% do total. Esses dados indicaram uma predominância masculina entre os respondentes da pesquisa.

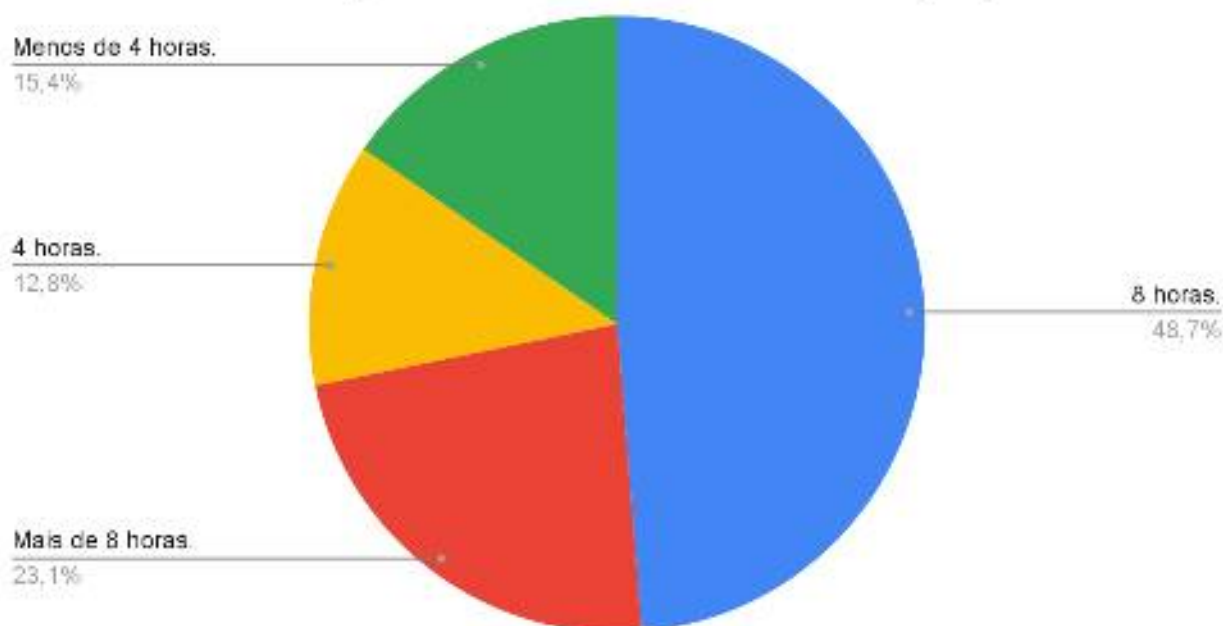
Com relação aos níveis de escolaridade, as séries 3ª e 4ª foram as mais comuns, cada uma representando 23,1% dos respondentes. A 8ª série foi a próxima mais frequente, com 15,4%, seguida pela 5ª série, que correspondeu a 10,3% dos participantes. O 2º ano e o nível superior (faculdade concluída) cada um representou 7,7% dos respondentes, enquanto a 1ª série e a 7ª série apareceram com 5,1% dos trabalhadores. O 1º ano do ensino médio foi o menos representado, com 2,6%.

Quanto ao tempo de envolvimento dos lavradores na agricultura, a maioria, representando 79,5%, estava envolvida na agricultura há mais de 10 anos. Em seguida, 17,9% dos lavradores tinham entre 5 a 10 anos de experiência. Apenas 2,6% dos lavradores estavam na agricultura entre 1 a 5 anos, e uma pequena fração estava envolvida há menos de um ano.

O gráfico 1 mostra a distribuição das horas de trabalho dos agricultores em suas propriedades. A maior parte, representando 48,7%, trabalhava 8 horas por dia. Em seguida, 23,1% dos agricultores trabalhavam mais de 8 horas diárias. 15,4% dos agricultores dedicavam 4 horas por dia ao trabalho na propriedade, enquanto 12,8% trabalhavam menos de 4 horas diárias.

Gráfico 1: Tempo de exposição dos agricultores em sua propriedade.

1- Quantas horas por dia você trabalha na sua propriedade?



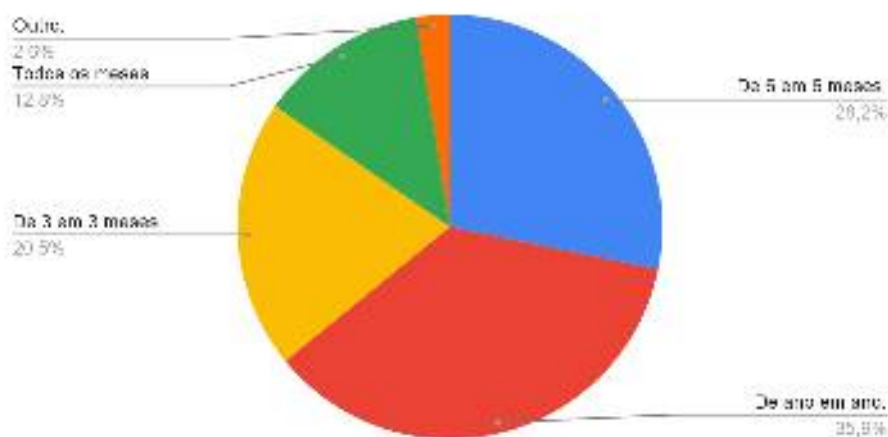
Fonte: Os autores.

A maior parte dos entrevistados, representando 71,8%, respondeu que não trabalhava sozinho. Em contraste, 28,2% dos entrevistados indicaram que realizavam suas atividades de forma individual.

O gráfico 2 mostra a distribuição da frequência com que os agricultores utilizavam agrotóxicos. A maior parte, representando 35,9%, utilizava agrotóxicos de ano em ano. Em seguida, 28,2% dos agricultores aplicavam agrotóxicos a cada seis meses. 20,5% dos agricultores utilizavam agrotóxicos a cada três meses, enquanto 12,8% indica outra frequência de uso. Apenas 2,6% dos agricultores utilizavam agrotóxicos todos os meses.

Gráfico 2: Frequência do uso de agrotóxicos.

3- Com que frequência você utiliza agrotóxicos na sua propriedade?

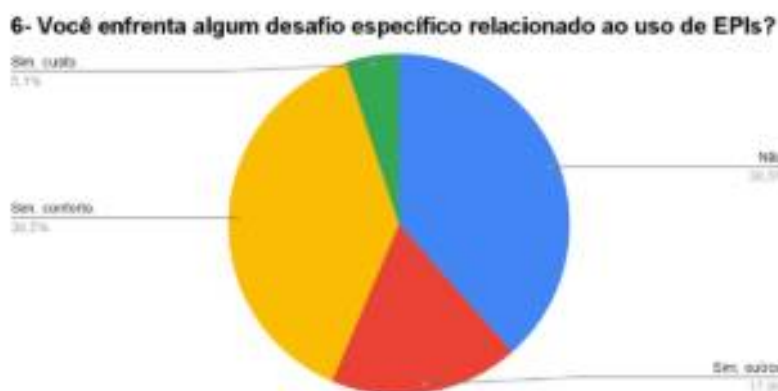


Fonte: Os autores.

Entre os 39 investidores entrevistados, os agrotóxicos mais usados incluem herbicidas pós-emergentes, fungicidas, bactericidas, acaricidas, inseticidas, fungicidas sistêmicos, inseticidas sistêmicos, produtos para controle de nematoides, organofosforados, além de herbicidas sistêmicos, seletivos e hormonais. Desses, 73,5% afirmaram o uso mais frequente de herbicidas pós-emergentes, fungicidas, bactericidas, acaricidas e inseticidas. Já 26,5% afirmaram utilizar com mais frequência, fungicidas sistêmicos, inseticidas sistêmicos, produtos para controle de nematoides, organofosforados e herbicidas sistêmicos, seletivos e hormonais.

Dos respondentes, 53,8% afirmaram que utilizam os EPI's durante a aplicação de agrotóxicos. Por outro lado, 46,2% disseram não usar, citando motivos como desconforto, dificuldade de locomoção, impacto no rendimento do trabalho, falta de necessidade ou ausência de fornecimento por parte do empregador. O gráfico 3 mostra a distribuição das respostas com relação aos desafios enfrentados relacionados aos EPI's. Cerca de 38,5% dos entrevistados não enfrentam desafios, enquanto 38,5% mencionaram o conforto como um desafio. 17,9% dos entrevistados indicaram outros desafios, e 5,1% mencionaram o custo como um desafio.

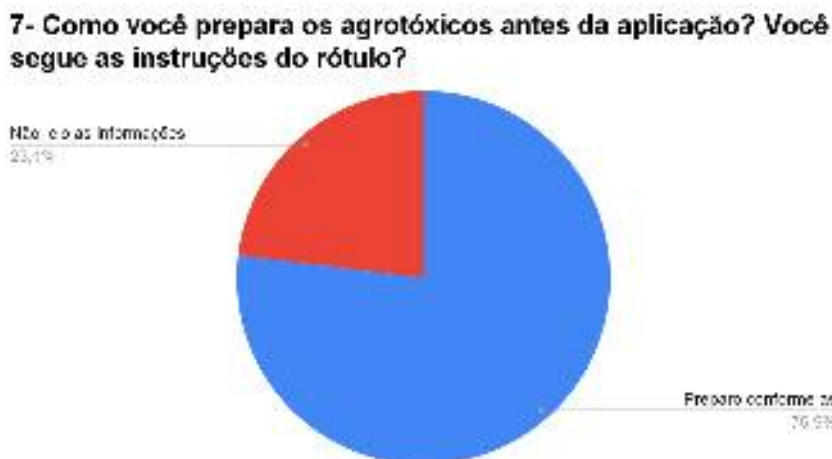
Gráfico 3: Desafios relacionados aos EPI'S.



Fonte: Os autores.

O Gráfico 4 apresenta a distribuição das respostas sobre como os agricultores preparam os agrotóxicos para aplicação. Observa-se que a maioria dos entrevistados, correspondendo a 76,9%, segue as instruções do rótulo ao preparar os produtos. Em contrapartida, 23,1% dos agricultores afirmaram que não leem as informações no rótulo antes de realizar o preparo.

Gráfico 4: Modo de preparo dos agrotóxicos.



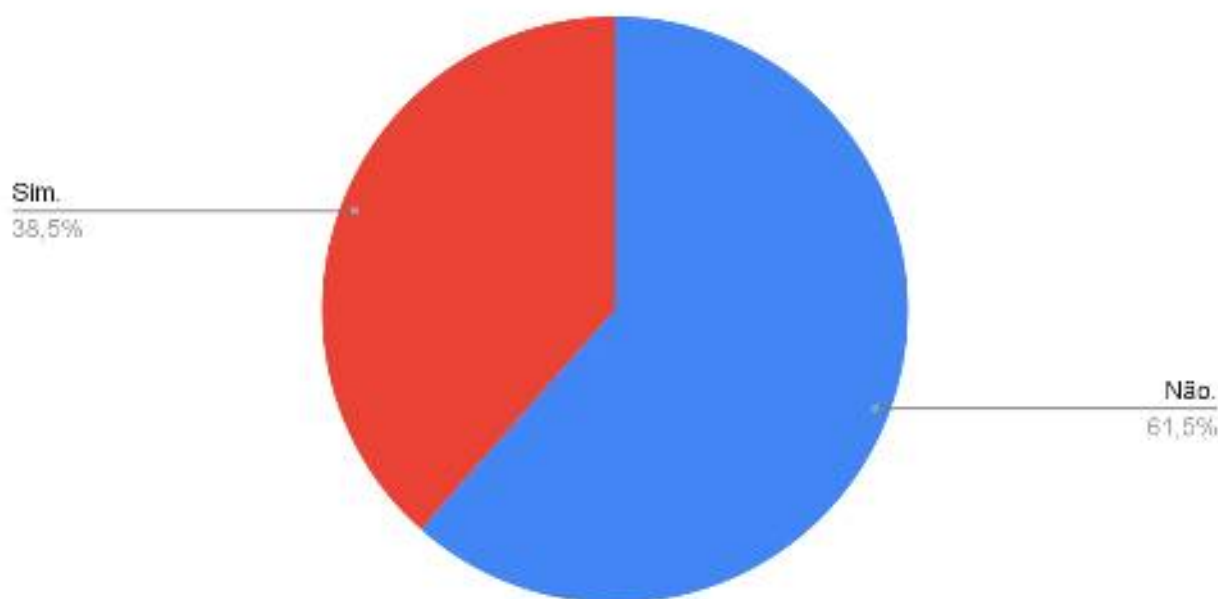
Fonte: Os autores.

Com relação à ciência dos riscos à saúde associados ao uso de agrotóxicos, a grande maioria, representando 97,4%, estava ciente dos riscos para a saúde associados ao uso de agrotóxicos. Em contraste, apenas 2,6% não estavam cientes desses riscos.

O gráfico 5 mostra a distribuição das respostas no que se diz respeito a problemas de saúde relacionados ao trabalho agrícola. A maioria, representando 61,5%, respondeu que não teve problemas de saúde associados ao trabalho agrícola. Em contraste, 38,5% indicaram que já enfrentaram problemas de saúde relacionados ao trabalho agrícola.

Gráfico 5: Problemas de saúde associados aos agrotóxicos.

9- Você já teve algum problema de saúde relacionado ao trabalho agrícola?



Fonte: Os autores.

Entre os 15 agricultores que relataram ter enfrentado problemas de saúde, foram mencionados sintomas como irritação na pele e nos olhos, dor de cabeça, intoxicação, diarreia, vômito, entre outros. Destes, 71,4% relataram irritação, dor de cabeça e intoxicação como os sintomas mais frequentes, enquanto os demais 28,6% mencionaram ter sofrido de diarreia, vômito e outros sintomas.

Em resposta à entrevista com CARDOSO (2024), no estado do Espírito Santo, houve “225 casos de exposição ocupacional por agrotóxicos no e-SUS VS (Sistema de Notificação de Vigilância em Saúde) em 2023 e, no Ciatox (Centro de Informação e Assistência Toxicológica), exclusivamente, mais 50 casos.”. O Ciatox, conta com dados semelhantes aos ditos na entrevista, porém, relatando a anos anteriores.

Na tabela 1, observa-se que em relação aos demais municípios nacionais temos que Ibatiba-ES está em 26º lugar em questão da incidência de notificação por intoxicação. Em relação ao estado do Espírito Santo, o município de Ibatiba se encontra em 1º lugar, seguido dos respectivos municípios: Mucurici, Itarana, Venda Nova do Imigrante e Irupi.

Tabela 1- Classificação comparativa dos municípios com maior incidência de notificação de intoxicação por agrotóxicos e maiores produtores agrícolas.

CLASSIFICAÇÃO	MUNICÍPIO	INCIDÊNCIA DE NOTIFICAÇÃO (1.000 hab)
1	Rio do Campo – SC	0,09
2	Guamiranga – PR	0,21
3	Igreja Nova – AL	0,05
...	...	...
26	Ibatiba – ES	1,16
...	...	...

Fonte: Sinan (2017) apud Brasil (2018) (Modificado pelos autores).

Na tabela 2, observa-se que em relação aos demais estados federativos do território nacional, temos que o estado do espírito santo se encontra em segundo lugar na categoria de priorização, ou seja, o estado do ES é uma das regiões prioritárias para análise dos casos de intoxicação por agrotóxicos.

Tabela 2 - Quantidade de municípios prioritários que notificaram casos de intoxicação por agrotóxicos, por unidade da Federação.

UF	MP	MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS NOTIFICANTES
TO N	10	10
%	-	100
ES N	15	14
%	-	93,3
...	...	...

Fonte: Sinan (2017) apud Brasil (2018) (Modificado pelos autores).

Na tabela 3, tem-se a quantidade de notificações que o estado do Espírito Santo apresentou no decorrer dos anos de 2007 até 2015, com um total significativo de 3.179.

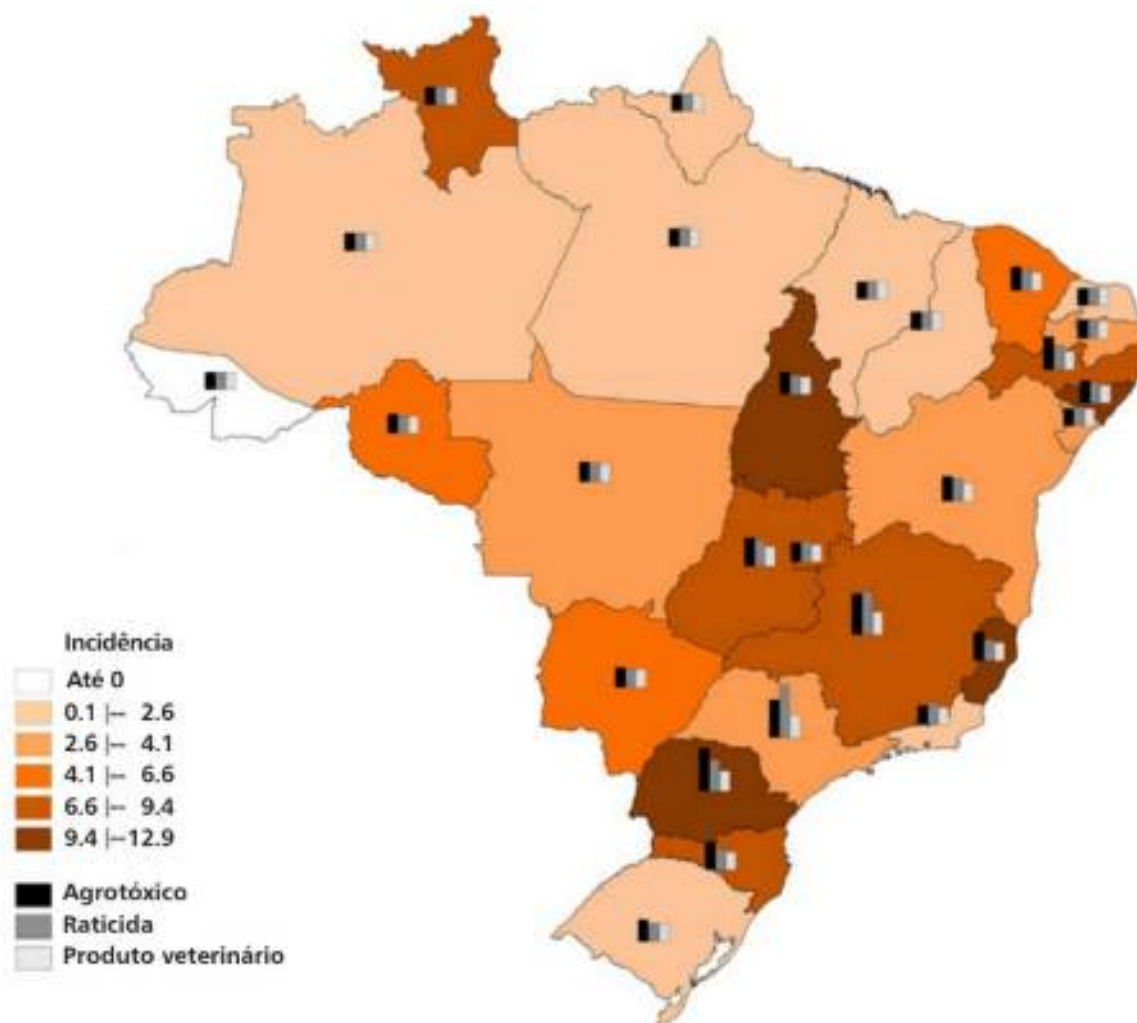
Tabela 3 - Notificação de intoxicações por agrotóxicos, por unidade da Federação.

UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
ES	111	137	190	251	356	423	583	634	494	3.179

Fonte: Sinan (2017) apud Brasil (2018) (Modificado pelos autores).

A figura 1, mostra que o estado do Espírito Santo tem como incidência de notificações 9.4 - 12.9/100.000 hab, sendo a maior parte por agrotóxicos, ele está localizado em segundo lugar, apresentando valores acima do dobro da média nacional.

Figura 1 - Incidência da notificação de intoxicação por agrotóxicos, por unidade da Federação.



Fonte: Sinan (2017) apud Brasil (2018) (Modificado pelos autores).

Discussão

A análise dos resultados do estudo sobre o uso de agrotóxicos pelos agricultores do município de Ibatiba-ES traz à tona questões relevantes para a saúde pública e o manejo ambiental. Vale destacar que, devido ao questionário aplicado não ter atingido o número mínimo previsto de 384 agricultores, uma adaptação para 39 respostas foi necessária, e, a partir dessa amostra, serão discutidos os resultados.

O município de Ibatiba, apresenta uma alta incidência de notificações de intoxicação por agrotóxicos, sendo o primeiro no estado e o 26º no Brasil. O Espírito Santo, por sua vez, é uma região prioritária no controle desses produtos, devido ao grande número de casos registrados, com mais de 3.000 notificações entre 2007 e 2015. Esse cenário ressalta a importância de políticas públicas voltadas para a saúde e segurança dos trabalhadores rurais, promovendo o uso adequado de agrotóxicos e a adoção de práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis.

O perfil demográfico dos participantes revela que a maioria está na faixa etária de 50 a 60 anos, o que pode indicar um envelhecimento da força de trabalho agrícola. No entanto, para afirmar com maior segurança as implicações desse envelhecimento, como a renovação da mão de obra e a continuidade de práticas agrícolas sustentáveis pelas gerações futuras, seriam necessários estudos adicionais.

Além disso, a predominância masculina entre os respondentes, representando 71,8%, sugere a permanência de uma divisão de gênero tradicional no setor, apontando possíveis barreiras à maior participação feminina na agricultura.

Outro dado relevante é o nível de escolaridade dos agricultores, que se mostra relativamente baixo, com a maioria tendo concluído apenas até a 3ª ou 4ª séries do ensino fundamental. Esse aspecto pode estar diretamente relacionado à forma como os agricultores manuseiam agrotóxicos e aderem a práticas seguras.

Apesar de 97,4% dos agricultores afirmarem estar cientes dos riscos associados ao uso desses produtos, quase metade deles, 46,2%, não utiliza Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). As justificativas mais comuns para essa recusa incluem desconforto, dificuldade de locomoção e impacto no rendimento do trabalho. Esse cenário aponta para uma lacuna significativa entre o conhecimento dos riscos e a aplicação de medidas de segurança efetivas no campo.

A exposição prolongada dos agricultores aos agrotóxicos é um ponto de preocupação, uma vez que 48,7% dos entrevistados trabalham 8 horas por dia em suas propriedades, aumentando o risco de contato frequente com esses produtos químicos. Uma parte significativa dos agricultores, 35,9%, utilizam agrotóxicos anualmente, enquanto uma minoria de 2,6% aplica mensalmente. O uso elevado desses produtos, associado ao fato de que 23,1% dos agricultores não seguem corretamente as instruções de preparo dos agrotóxicos, agrava os riscos tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente.

No que diz respeito à saúde dos agricultores, os dados são alarmantes, tendo em vista que, 97,4% dos produtores entrevistados alegaram do conhecimento aos riscos que a falta dos EPI's pode ocasionar em suas vidas, paralelo a isso, 38,5% relataram ter enfrentado problemas de saúde relacionados ao uso de agrotóxicos, sendo os sintomas mais comuns: irritação na pele e nos olhos, dores de cabeça e intoxicação. Esses problemas de saúde reforçam a necessidade de uma maior fiscalização e de políticas mais eficazes para o controle do uso de agrotóxicos, além da implementação de campanhas educativas que não apenas informem os agricultores sobre os riscos, mas que também incentivem o uso adequado dos EPIs.

Conclusão

A pesquisa destaca desafios significativos tanto para a saúde dos agricultores quanto para o manejo ambiental. Os resultados indicam que, apesar dos trabalhadores estarem cientes dos riscos associados ao uso desses produtos, quase metade deles não utiliza Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), o que aumenta a vulnerabilidade a intoxicações e outros problemas de saúde, como diarreia, dores de cabeça, irritação nos olhos, entre outros sintomas. Além disso, o envelhecimento da força de trabalho agrícola e a predominância masculina sugerem a necessidade de políticas que incentivem a renovação e maior inclusão de mulheres no setor.

Estudos adicionais são necessários para compreender melhor essas dinâmicas e para desenvolver estratégias que promovam a adoção de práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis. A implementação de campanhas educativas e de maior fiscalização também se mostra essencial para reduzir os impactos negativos à saúde e ao meio ambiente.

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecemos a Deus, por nos permitir ultrapassar todas as dificuldades encontradas ao longo da realização deste projeto com força e expectativa para continuarmos e concluirmos o trabalho.

Agradecemos também a nossa orientadora Lorena, por toda a ajuda e disponibilidade para entregarmos esse projeto da melhor forma possível, compartilhando seus ensinamentos e conselhos. Além disso, somos gratos ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares de Ibatiba - ES por terem fornecido todo o auxílio necessário para a construção deste projeto e ao Alexandre Aquino de Freitas Cunha pelo seu apoio e incentivo na construção da análise dos dados.

Por fim, agradecemos o Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba pelo apoio profissional de todos os professores e envolvidos ao decorrer desta longa jornada.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde: Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. 1ª edição, Editora MS: Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_nacional_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf. Acesso em: 16 out. 2024.

_____. Ministério da Saúde. SINAN. Sistema de Informação de Agravos de Notificação: Ficha Investigação Intoxicação Exógena. 2005. Disponível em: https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/iexog/Intoxicacao_Exogena_v5.pdf. Acesso em: 16 out. 2024.

CARDOSO, O. A.. Casos de Exposição Ocupacional em 2023 no estado do Espírito Santo. Vitória, 2024. Entrevista concedida à Eduarda Freire Botelho (Autora).

CARNEIRO, F. F.. Segurança Alimentar e nutricional e saúde. Parte 1. In CARNEIRO, Fernando Ferreira et al. (org.) Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. Disponível em: <https://abrasco.org.br/download/dossie-abrasco-um-alerta-sobre-os-impactos-dos-agrotoxicos-na-saude/>. Acesso: 26 out. 2024.

COGAP, COMITÊ DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS; ANDEF, ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. Manual de boas práticas no uso de EPI's. 2024. Disponível em: https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/wp-content/uploads/2019/03ANDEF_MANUAL_BOAS_PRATICAS_NO_USO_DE_EPIs_web.pdf. Acesso em: 27 mai. 2024.

CONTAG. Agricultura Familiar: quem não vive dela, depende dela para viver! Anuário estatístico da agricultura familiar - 2023 / Ano 2. Contag. Disponível em: <https://ww2.contag.org.br/documentos/pdf/17916-696048-anua%CC%81rio-agricultura-2023-web-revisado.pdf>. Acesso em: 30 out. 2024.

DUTRA, M. C. S.; VIEIRA, Camila Leal. Percepção da comunidade quanto à necessidade de implantação de medidas de drenagem urbana com controle na fonte: um estudo de caso em uma sub-bacia de Feira de Santana-BA. 2020. 10f. Anais do 13º Encontro Nacional de Águas Urbanas, Feira de Santana (BA), 2020. Disponível em: <https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/131/XIIENAU-IISSRU0033-1-20201012-182249.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2024.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Artigo: Agrotóxico, só se for legal. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/57568336/artigo-agrotoxico-so-se-for-legal#:~:text=Agrot%C3%B3xicos%2C%20por%20defini%C3%A7%C3%A3o%2C%20s%C3%A3o%20os,ecossistemas%20e%20tamb%C3%A9m%20de%20ambientes>. Acesso em: 14 mai. 2024.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Trajetória do Agro. 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/trajetoria-do-agro>. Acesso em: 26 out. 2024.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/ibatiba/panorama>. Acesso em: 27 mai. 2024.

INCA, INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Agrotóxico. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em: 30 out. 2024.

INCAPER, INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (PROATER) 2020-2023. 2024. Disponível em:

<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/lbatiba.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2024.

MACÊDO, S. M. Critérios de escolha de coberturas primárias no tratamento de lesões por pressão em pacientes hospitalizados. 2021. 10f. Artigo (Especialização) - Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão, Olinda (PE), 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cenf/a/X4StnCzDnwJfs6SHXzLFPs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 mai. 2024.

MORAES, Rodrigo Fracalossi. Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Texto para Discussão, 2019. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/211457/1/1677273127.pdf>. Acesso em: 26 out. 2024.

NASCIMENTO, Everton Farias do. Agricultura Sustentável Uma Forma De Mudar O Mundo. 2022. 96f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Araranguá (SC), 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/235130>. Acesso em: 31 jul. 2024.

NUNES, Gezziano Córdova. Uso do EPI-equipamentos de proteção individual nas pequenas propriedades rurais produtoras de fumo no município de Jacinto Machado-SC. 2010. 59f. Monografia (Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma (SC), 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/297690876.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2024.

SÉCULO DIÁRIO, Agrotóxicos aplicados no ES em um ano matariam a população capixaba onze vezes. Século diário, 2020. Disponível em: <https://www.seculodiario.com.br/meio-ambiente/agrotoxicos-aplicados-no-es-em-um-ano-matariam-a-populacao-capixaba-onze-vezes>. Acesso em: 14 mai. 2024.

VEDOVATTO, L. A auditoria interna como ferramenta de gestão nas cooperativas de crédito. 2009. 80f. Monografia (Especialização) - Pós-Graduação lato sensu em Gestão do Cooperativismo Solidário - Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Francisco Beltrão (PR), 2009. Disponível em: <https://encr.pw/QQ2AW>. Acesso em: 26 out. 2024.

VENDAS externas do agronegócio somam US\$ 96,8 bilhões em 2019: milho, carnes e algodão foram destaque nas exportações. Brasília (DF), 2020. Comércio internacional. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/01/vendas-externas-do-agronegocio-somam-us-96-8-bilhoes-em-2019#:~:text=Em%202018%2C%20a%20participa%C3%A7%C3%A3o%20do,43%2C25%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas>. Acesso em: 26 out. 2024.

ANÁLISE DOS IMPACTOS CAUSADOS PELOS CUPINS EM ÁREAS AGRÍCOLAS DA COMUNIDADE DO BARRO BRANCO EM IÚNA-ES

Ana Gabriela Vieira de Carvalho, Clara Leal Nunes , Stella Soares Guilherme e Ivanete Tonole da Silva.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
carvalhoanagabriela440@gmail.com; cleal7382@gmail.com; stellasoares.gui@gmail.com; prof.iva@gmail.com.

Resumo

A pesquisa teve como objetivo explorar os impactos causados por cupins na região agrícola do Barro Branco em Iúna-ES, tendo em vista que esses insetos são causadores de problemas que podem impactar negativamente as áreas que se instalam. O estudo buscou entender, até então a extensão dos problemas que os cupins, causam no cotidiano dos moradores da região, buscando entender por meio de questionários feito através de entrevistas, o ponto de vista dos entrevistados sobre esse inseto, abordando questões significativas, mas que no entanto são básicas, para que fosse possível compreender melhor sobre os desafios enfrentados e quais as opiniões dos mesmos (moradores), sobre o térmita (cupim). Os resultados revelaram que 57% dos moradores identificaram cupins em suas propriedades, relatando danos moderados a significativos em estruturas e mudas de café. Apesar disso, 86% não consideram os cupins um problema grave para a comunidade. Esse estudo se propôs a fornecer uma visão abrangente sobre a situação atual, contribuindo para a compreensão dos efeitos do cupim na agricultura local e nas moradias das pessoas que foram entrevistadas.

Palavras-chave: Cupim. Área Agrícola. Café. Impacto.

Introdução

Os cupins, insetos sociais pertencentes à ordem Isoptera, desempenham um importante papel em ecossistemas tropicais, agindo como decompositores primários e consumidores de recursos celulósicos. O papel ecológico dos térmitas (isópteros) é primordial, já que atuam como consumidores primários e até mesmo como os principais decompositores nos ecossistemas naturais. Esses insetos desempenham um papel ativo na trituração, decomposição, humificação e mineralização de diversos recursos celulósicos. Contudo, os mesmos são amplamente reconhecidos como pragas devido aos danos que causam em estruturas de construções e até mesmo, em áreas agrícolas. (TOLEDO, 2007, P.1).

Na agricultura, os cupins podem comprometer culturas de maneiras diretas e indiretas. (MARCONDES, 2023, P.17). Principalmente ao consumirem sementes e plantas, ou ao construírem suas casas, conhecidas como cumbículos, que são grandes e robustas que assim acabam dificultando atividades realizadas na lavoura, provocando assim a quebra de equipamentos e trazendo dor de cabeça aos agricultores, que muitas vezes não sabem o que fazer mediante a presença do inseto. Estudos realizados por BRAZOLIN e COSTA-LEONARDO (2007) reforçam que os cupins exploram uma ampla variedade de recursos alimentares, com impacto significativo nas culturas agrícolas.

A presença de cupins em áreas agrícolas representa uma preocupação significativa para os agricultores em todo o mundo, devido aos danos que esses insetos podem causar às culturas. Na comunidade do Barro Branco, localizada em Iúna, Espírito Santo, não é diferente. Os cupins são organismos que possuem uma capacidade notável de destruição, alimentando-se principalmente de materiais celulósicos, como madeira e outras estruturas vegetais presentes nas plantações. Será analisado, como até então o cupim atua na região de pesquisa, se ele pode ser, ou não visto como praga, ou então como um ser inofensivo que causa melhorias na comunidade que será feita toda a pesquisa. Esse estudo buscou analisar a percepção dos moradores locais sobre os cupins, os impactos observados em suas propriedades e as ações implementadas para seu controle.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida nos meses de março e abril, em um bairro, chamado Barro Branco, localizado na zona rural do município de Iúna, região sul do Espírito Santo (Figura 1). Essa região é caracterizada como uma área de forte influência agrícola na região.

Figura 1: região em que foi feita a entrevista (traço vermelho).



Os dados foram coletados por meio de questionários estruturados (figura 2), aplicados em entrevistas presenciais com os moradores do Barro Branco. Os mesmos, foram desenvolvidos para coletar informações detalhadas sobre a percepção dos moradores a respeito da presença de cupins, os impactos observados nas suas propriedades, e as estratégias de manejo adotadas.

No total de 11 residências, 7 representantes das famílias responderam ao questionário.

Tabela 1 : questionário que foi usado nas entrevistas.

Perguntas
1. Dados Gerais
- Nome:
- Idade:
- Profissão:
- Tempo de residência:
2. Experiência com cupins
- Você já percebeu a presença de cupins em sua propriedade?
() sim () não
- Se sim, em quais áreas da propriedade você encontrou cupins? (Ex.: casa, móveis, árvores ou plantas de seu jardim, construções fora de sua casa, móveis, etc.)

3. Impacto dos cupins

- Os cupins causam danos significativos em sua propriedade? (Sim/Não)
 - Se sim, quais foram esses danos? (Ex.: Estruturas danificadas, perda de plantas, etc.)
 - Você percebeu algum impacto dos cupins na produção de café ou outras atividades agrícolas? (Sim/Não)
 - Se sim, explique
-

4. Reação dos moradores

- Como você lida com a presença de cupins em sua propriedade?
 - Quais medidas preventivas ou corretivas você adotou contra os cupins?
 - Você acha que os cupins representam um problema sério para a comunidade? (Sim/Não)
 - Você conhece alguém na comunidade que teve problemas significativos com cupins? (Sim/Não)
-

5. Soluções e percepções

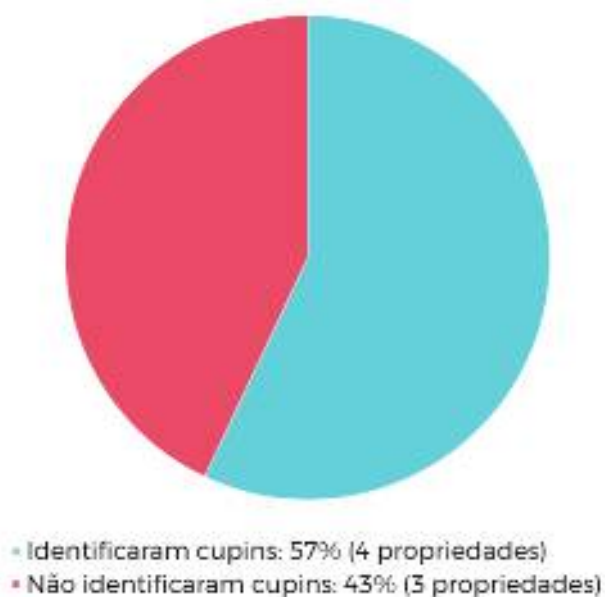
- Quais soluções você acredita serem mais eficazes para lidar com os cupins?
 - Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre sua experiência com cupins em Barro Branco?
-

Resultados

A pesquisa conduzida em Barro Branco revelou uma variedade de experiências relacionadas à presença de cupins entre os moradores. Enquanto alguns identificaram esses insetos em móveis e árvores, resultando em danos moderados, particularmente em mudas de café, outros não notaram sua presença e, consequentemente, não enfrentaram problemas significativos. Alguns entrevistados relataram danos mais substanciais, como prejuízos em telhados e móveis. As estratégias de controle adotadas pelos moradores mostraram-se diversas, com uma predominância no uso de produtos químicos e monitoramento de áreas vulneráveis. Entretanto, muitos acreditam que a presença dos cupins não configura um problema sério para a comunidade. De maneira geral, a percepção é de que, embora os cupins possam causar danos, a implementação de medidas preventivas e corretivas é capaz de minimizar seus impactos.

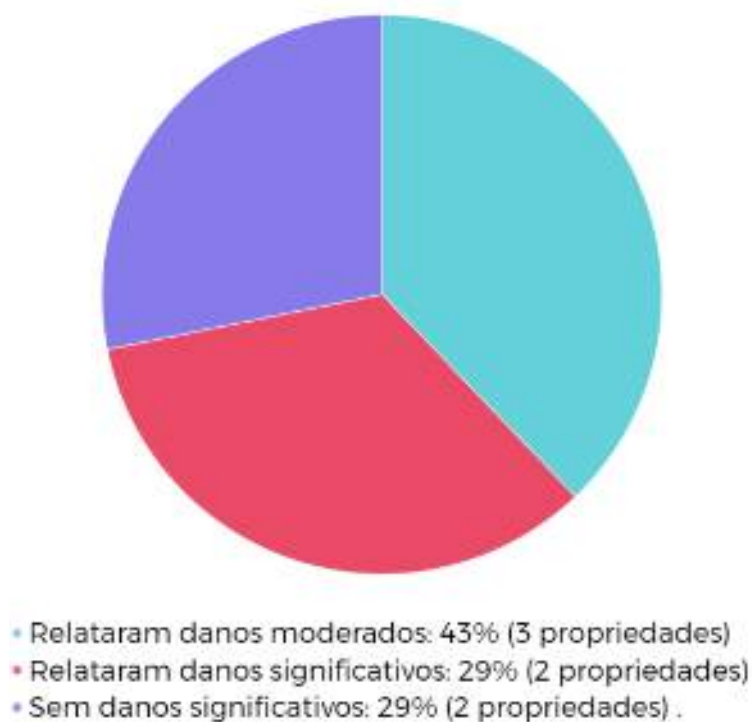
Em resposta à pergunta 2 sobre a experiência que cada entrevistado teve com os cupins, 57% deles identificaram cupins em suas propriedades, enquanto 43% não identificaram cupins em suas terras.

Figura 2 : Respostas obtidas pelos moradores sobre a presença de cupins em suas propriedades.



Em resposta à pergunta 3 sobre os impactos que os cupins causam em suas propriedades, 43% dos moradores relataram danos moderados em suas propriedades, enquanto 29% relataram danos significativos e 29% não identificaram cupins em suas casas.

Figura 3: respostas obtidas pelos moradores em relação aos impactos dos danos em suas propriedades.



Em resposta à pergunta 4 sobre a reação dos moradores ao inseto em suas propriedades, 57% dos

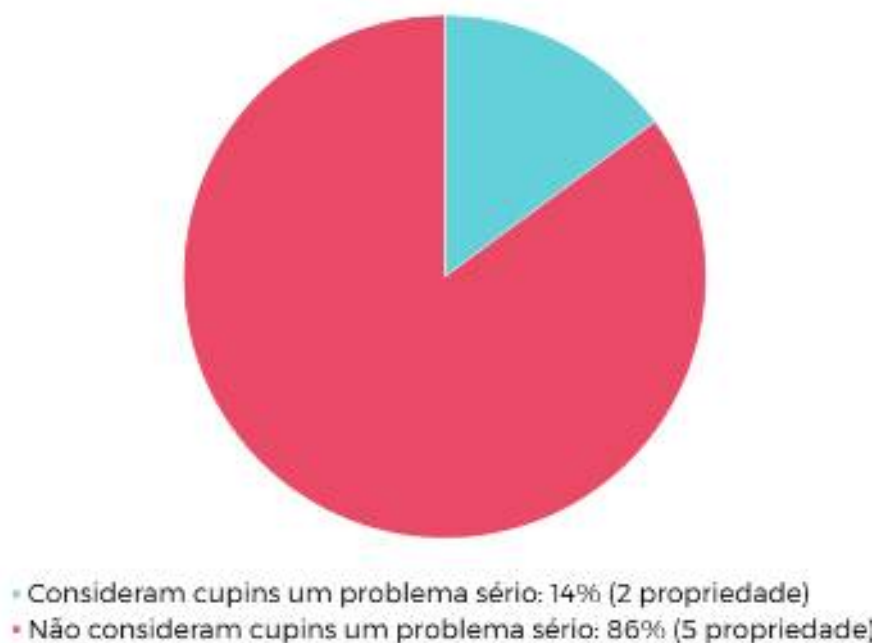
entrevistados usaram produtos químicos como medidas preventivas ou como adotadas contra os cupins, enquanto 14% não tiveram medidas adotadas e 29% realizam um monitoramento de suas áreas que são vulneráveis a esses insetos.

Figura 4 : Medidas adotadas pelos moradores contra os insetos apontados em suas propriedades.



Em resposta à pergunta 5 sobre soluções e percepções em relação aos cupins, 14% dos moradores das propriedades que foram realizadas as entrevistas consideram cupins um problema sério, enquanto 86% não consideram os cupins como algo negativo.

Figura 5 : Percepção sobre o cupim retratado pelos moradores entrevistados, entre aqueles que acreditam ser um problema ou não.



Discussão

Com base nos dados obtidos na pergunta 2, 57% dos entrevistados identificaram cupins em suas propriedades, enquanto 43% não detectaram a presença desses insetos. Isso indica que mais da metade das áreas estão vulneráveis ao problema, destacando a importância de um monitoramento contínuo, já que os cupins podem ser difíceis de detectar nos eventos iniciais e causar danos severos ao longo do tempo.

Em relação aos acontecimentos em relação à pergunta 3, 43% dos moradores sofreram danos moderados, enquanto 29% enfrentaram danos significativos. Esse dado mostra que, em muitas propriedades onde os cupins estão presentes, os prejuízos podem ser consideráveis, afetando tanto a estrutura física quanto o valor das propriedades. Por outro lado, 29% dos moradores não relataram danos, o que sugere que, mesmo com a presença de cupins, a gravidade dos danos pode variar de acordo com o tipo de infestação, a resistência dos materiais de construção ou a eficácia das medidas de controle já rompidas.

Quanto às medidas adotadas contra os cupins, 57% dos entrevistados optaram por utilizar produtos químicos para prevenir ou combater as infestações, refletindo uma abordagem ativa para o controle desses insetos. Isso indica que muitos estão cientes dos riscos e buscam proteger suas propriedades. Além disso, 29% dos moradores adotaram uma postura de prevenção, realizando monitoramento das áreas vulneráveis, uma alternativa eficaz e menos invasiva. Contudo, 14% dos entrevistados não tomaram qualquer medida, possivelmente devido à falta de percepção do risco ou à ausência de informações sobre os danos que os cupins causam.

Conclusão

A pesquisa realizada na comunidade do Barro Branco, em Iúna-ES, revela a complexibilidade da presença dos cupins, que são frequentemente vistos como pragas mas também exercem uma função ecológica importante. Os dados coletados indicam que 57% dos moradores notaram a presença de cupins em suas propriedades, relatando danos que variam de moderados a significativos, especialmente em móveis e plantas.

Apesar dos prejuízos, a maioria dos entrevistados (86%) não considera os cupins um problema grave, o que sugere que muitos acreditam que os danos podem ser gerenciados com estratégias adequadas, como a aplicação de produtos químicos e o monitoramento de áreas suscetíveis. Essa diversidade nos relatos de danos destaca a necessidade de um acompanhamento constante, uma vez que as infestações podem se desenvolver ao longo do tempo e causar impactos sérios.

Adicionalmente, é crucial adotar uma abordagem equilibrada que reconheça tanto os riscos associados aos cupins quanto seu papel na decomposição e na manutenção da saúde do ecossistema.

Agradecimentos

Agradecemos a Deus, pela força, sabedoria e amor incondicional, sem os quais este percurso não seria possível. A minha família, que sempre esteve ao nosso lado, apoiando e incentivando, oferecendo todo o carinho e compreensão. Aos amigos, que nos ajudaram a enfrentar os desafios e nos mantiveram motivadas. E, de forma especial, à nossa professora orientadora, Ivanete, pela paciência, dedicação, e orientação precisa durante toda essa jornada. Somos eternamente gratas a todos que contribuíram para nossa pesquisa, pois não conseguiríamos sozinhas.

Referências

BANDEIRA, A. G. Ecologia de cupins (Insecta: Isoptera) da Amazônia Central: efeitos do desmatamento sobre as populações. *Acta Amazonica*, v. 9, n. 3, p. 481–499, set. 1979.

BRAZOLIN, J. T.; COSTA-LEONARDO, A. M. Recursos alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera). *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 243–250, 2007.

MARCONDES, F. Cupim também é praga agrícola. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/noticia/cupim-tambem-e-praga-agricola#:~:text=Em%20pastagens%2C%20os%20cupins%20de,ou%20o%20cerne%20da%20%C3%A1rvore>. Acesso em: 10 set. 2023.

SILVA, J. Cupins: Biologia e controle. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161771/1/FD-Cupins.pdf>. Acesso em: 04 set. 2023.

TOLEDO, Juliana. Recursos alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera). 9. ed. Campinas: SciELO, 2007.

AValiação DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA COUVE – MANTEIGA COM USO DE SUBSTRATOS COMERCIAL E COMPOSTO ORGÂNICO

Ágatha Zenaide Barglini de Oliveira e Arnaldo Henrique de Oliveira Carvalho.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
agathabarglini@gmail.com; arnaldohenrique.carvalho@gmail.com.

Resumo

A couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) é uma hortaliça de grande importância nutricional e econômica, especialmente na agricultura familiar no Brasil. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de couve-manteiga utilizando diferentes proporções de substrato comercial e composto orgânico. O experimento foi realizado em uma área protegida do viveiro do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Ibatiba, em delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 tratamentos, que variaram de 0% a 100% de substrato comercial e composto orgânico. Foram analisadas 8 repetições para cada tratamento. Os resultados mostraram que a concentração de 25% de substrato comercial foi eficiente para o diâmetro do caule, enquanto a concentração de 100% foi a mais indicada para o crescimento total das plantas. Este estudo ressalta a importância da escolha adequada de substratos para o desenvolvimento eficiente de mudas de couve-manteiga.

Palavras-chave: Substratos.Couve-Manteiga.Desenvolvimento.

Introdução

A produção de mudas de hortaliças é uma etapa crucial no sistema produtivo, influenciando diretamente o desempenho final das plantas no campo (ECHER et al., 2007). A escolha do substrato utilizado nessa fase é de extrema importância, pois ele deve proporcionar um ambiente adequado para o desenvolvimento radicular e aéreo das mudas (FILGUEIRA, 2003). A couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) é uma hortaliça de grande importância nutricional e econômica, especialmente no contexto da agricultura familiar no Brasil, onde sua produção enfrenta desafios relacionados à sustentabilidade e à produtividade.

Tradicionalmente, o cultivo de hortaliças como a couve-manteiga envolve o uso de substratos comerciais, que oferecem uma solução pronta e concentrada de nutrientes, proporcionando uma resposta rápida ao suprimento necessário para o crescimento das plantas (LOPES et al., 2005). Contudo, o uso contínuo desses insumos pode levar à dependência e a impactos ambientais negativos, como a produção de resíduos e a degradação do solo a longo prazo (SILVA et al., 2008).

Por outro lado, o uso de compostos orgânicos, que são derivados de materiais vegetais e resíduos agroindustriais, tem ganhado destaque como uma alternativa sustentável. Esses compostos promovem a melhoria da fertilidade do solo, estimulam a atividade biológica e reduzem a dependência de insumos externos, contribuindo assim para a sustentabilidade das pequenas e médias propriedades rurais (LEAL et al., 2007; FERNANDES et al., 2006). Além disso, os substratos orgânicos têm se mostrado eficientes na formação de mudas de alta qualidade, sendo capazes de suprir completamente a demanda por nutrientes sem a necessidade de fertilizantes químicos (ABREU et al., 2002).

Neste sentido, com o presente trabalho objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de couve manteiga com uso de substrato comercial e composto orgânico.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma área protegida do viveiro do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Ibatiba, localizado no município de Ibatiba-ES, entre os meses de março e abril de 2024. A área experimental está situada nas regiões geográficas 20° 22' 26" S de latitude e 41° 30' 28" W de longitude, com uma altitude de 830 metros e sob um clima subtropical úmido.

Foi utilizada a cultivar couve manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*), escolhida pela sua relevância agrícola e características de crescimento. O delineamento experimental adotado foi casualizado, composto por 10 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes proporções de substrato comercial e composto, variando de 0% a 100% de substrato comercial, com os valores complementares sendo compostos orgânicos, nas seguintes proporções: 0%, 25%, 50%, 75% e 100%.

A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno com 128 células, onde foram depositadas três sementes por célula. As bandejas foram dispostas em um terreiro suspenso e foi realizada a irrigação três vezes ao dia, com duração de quatro minutos por vez, utilizando um sistema de microaspersão. O monitoramento diário garantiu que a oferta hídrica fosse adequada às necessidades das plantas (Figura 1).

Figura 1: Semeadura realizada em bandejas de polietileno, com três sementes por célula. As bandejas foram dispostas em um terreiro suspenso, e a irrigação foi realizada três vezes ao dia, por quatro minutos cada vez, utilizando um sistema de microaspersão. E monitoramento diário para ver a evolução das plantas.



Fonte: A autora (2024).

A colheita foi realizada 30 dias após o plantio, momento em que todas as plantas foram removidas completamente, incluindo a parte aérea e o sistema radicular. Posteriormente, as amostras foram transportadas para o laboratório, onde os dados foram coletados. Primeiramente, foi contado o número de folhas de cada planta, depois as plantas foram retiradas das bandejas, e as raízes foram lavadas para remover o solo (Figura 2a). O peso fresco de cada planta foi medido individualmente com uma balança de precisão (Figura 2b). O diâmetro do caule foi aferido com um paquímetro digital, sendo medido logo abaixo da região das folhas mais inferiores (Figura 2c). A altura das plantas foi determinada utilizando uma régua, medindo-se desde a base do caule até a ponta da raiz principal (Figura 2d).

Figura 2 : (a) Retirada das plantas das bandejas e lavagem das raízes para remoção do solo; (b) Medição do peso fresco de cada planta com balança de precisão; (c) Aferição do diâmetro do caule utilizando um paquímetro digital, logo abaixo das folhas inferiores; (d) Medição do comprimento da raiz com régua, desde a base do caule até a ponta da raiz principal.



A



B



C



D

Fonte: A autora (2024).

Após a coleta dos dados, as informações foram organizadas em uma tabela eletrônica e submetida a análises estatísticas para avaliar as tendências de crescimento e as possíveis diferenças analisadas entre os tratamentos. A análise de variância (ANOVA) foi empregada para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas, e o teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$) foi aplicado para identificar quais tratamentos apresentaram os melhores resultados em termos de desenvolvimento das plantas.

Resultados

A análise de variância mostrou que houve interação significativa entre as variáveis, substratos e concentração do substrato para a variável número de folhas (Tabela 1).

Tabela 1 - Número médio de folhas por planta sob diferentes concentrações e substratos.

Substrato	Concentração (%)				
	0	25	50	75	100
comercial	1,5 aB	2,13 aA	2,0 aB	2,13 aA	2,13 aA
composto orgânico	1,0 bB	1,75 aA	1,75 aA	2,0 aA	1,88 aA
CV %	21,22%				

Fonte: A autora (2024).

A análise de variância mostrou que para as demais variáveis(DC, Massa e Altura) houve efeito isolado dos fatores (Tabela 2).

Tabela 2 - Influência das diferentes concentrações de substratos no diâmetro do caule (DC), massa e altura das plantas.

Concentração (%)	DC	MASSA	ALTURA
0	0,96 b	0,05 c	1,01 c
25	1,12 a	0,09 b	1,31 b
50	1,11 a	0,09 b	1,19 b
75	1,09 a	0,11 a	1,29 b
100	1,11 a	0,13 a	1,93 a
CV %	10,28%	32,77%	20,23%

Fonte: A autora (2024).

A análise de variância mostrou que para as variáveis Massa e Altura houve efeito isolado dos fatores (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação entre dois tipos de substrato quanto à massa e altura das plantas.

Substrato	Massa	Altura
comercial	0,08 b	1,44 a
composto orgânico	0,10 a	1,25 b
CV%	32,27%	202,3%

Fonte: A autora (2024).

Discussão

A interação significativa entre os substratos e suas concentrações para o número variável de folhas (Tabela 1) indica que a resposta das plantas depende da combinação entre o tipo de substrato e a concentração aplicada. O substrato comercial, em todas as concentrações, destacou-se em termos de número médio de folhas, especialmente nas concentrações de 25% a 100%. Isso pode indicar que o substrato comercial fornece melhor disponibilidade de nutrientes ou melhor estrutura física para o crescimento foliar em comparação com o composto orgânico. O substrato orgânico apresentou desempenho inferior na concentração de 0%, mas as concentrações mais altas (25% a 100%) mostraram resultados mais equilibrados, indicando que a adição de nutrientes ou o equilíbrio da composição pode melhorar o desenvolvimento foliar das plantas.

A análise do diâmetro do caule (DC), massa e altura das plantas (Tabela 2) mostrou que o efeito dos substratos foi isolado, sem interação significativa com as concentrações. O diâmetro do caule foi maior nas concentrações de 25% a 100%, com destaque para a concentração de 25%, o que sugere que uma dose moderada de substrato fornece uma melhor robustez das plantas. Já para a massa e altura, a concentração de 100% foi a mais eficiente, resultando em plantas com maior biomassa e altura. Isso indica que, embora concentrações mais baixas possam ser suficientes para o desenvolvimento inicial da estrutura (diâmetro), uma maior concentração de nutrientes e matéria orgânica favorecendo o crescimento em altura e acúmulo de massa.

A comparação direta entre os dois tipos de substrato (Tabela 3) mostrou que o composto orgânico foi mais eficiente em relação à massa das plantas, enquanto o substrato comercial favoreceu o crescimento em altura. Esse resultado pode refletir a maior capacidade do composto orgânico de fornecimento de nutrientes necessários para o acúmulo de biomassa, enquanto o substrato comercial, possivelmente com melhor aeração e estrutura física, favorecendo o fortalecimento das plantas.

Conclusão

Os resultados indicam que diferentes concentrações e tipos de substrato influenciam na forma diferenciada o desenvolvimento das mudas. O retrato comercial mostrou-se mais eficiente para o crescimento foliar e em altura, enquanto o composto orgânico favoreceu o acúmulo de biomassa. Uma concentração de 25% de substrato parece ser uma boa opção para o diâmetro do caule, enquanto maiores concentrações (100%) são mais indicadas para o crescimento total das plantas, especialmente em termos de altura e massa. Esses achados destacam a importância da escolha adequada de substratos e concentrações para otimização do desenvolvimento de plantas em diferentes contextos de cultivo.

Referências

ABREU MF; ABREU C.A; BATAGLIA O.C. Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes. In: FURLANI AMC. Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo, p.17-28. 2002. (IAC. Documentos 70).

DB CITY. Ibatiba.DB city. 2024. Disponível em: <https://pt.db-city.com/Brasil--Esp%C3%ADrito-Santo--Ibatiba>. Acesso em: 17 jul. 2024.

ECHER, M. M. et al. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja.Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, jan./mar. 2007.Disponível em:<https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744083006.pdf> Acesso em: 26 jun. 2024

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. Horticultura Brasileira, Brasil, v. 24, p. 42-46, 2006. Disponível

em:<https://www.encurta.ae/qlyVG>. Acesso em: 26 jun. 2024.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.

LEAL, M. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T. G.; ALMEIDA, D. L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v. 25, p.392-395, 2007. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/hb/a/HPQ8PvPh6qxmjqfZt7DBbdP/>. Acesso em: 17 jul. 2024.

LOPES, J. C.; RIBEIRO, L.G.; ARAÚJO, M.G.; BERALDO, M. R. B. S. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 1, p. 143-147, 2005.

SILVA, E.A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, A. C.; REIS, L. L.; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. *Semina: Ciências Agrárias*, v.29, n.2, p.245-254, 2008.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FUNGO MICORRÍZICO EM RAÍZES DA ORQUÍDEA NEGRA *Brasiliorchis schunkeana*

Alice Medeiros Hubner, Kamylla Vargas dos Reis Bento, Luana da Silva Garcia, Matheus Sathler Werner, Ivanete Tonole da Silva e Abiney Lemos Cardoso.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
alicehubner9@gmail.com; kamyllavargas2005@gmail.com; luanadasilvagarcia823@gmail.com;
matheussatheus9@gmail.com; ivanete.silva@ifes.edu.br; abiney.cardoso@ifes.edu.br.

Resumo

As orquídeas negras dependem de fungos endomicorrízicos para seu desenvolvimento durante o próprio ciclo de vida. Dessa maneira, esses microrganismos realizam, com a planta, uma associação mutualística que beneficia ambas as partes. Nesse sentido, há uma escassez de recursos literários acerca da área, tanto da floricultura, quanto dos estudos morfológicos de orquídeas, o que torna importante a pesquisa realizada. Sendo assim, apresentou-se um estudo para isolar e caracterizar morfológicamente fungos micorrízicos retirados diretamente das raízes de uma orquídea negra. Com os resultados obtidos, foi identificado estruturas micromorfológicas que se assemelham com as dos fungos do gênero *Rhizoctonia*. Portanto, acredita-se que os microrganismos estudados podem pertencer ao gênero no qual as estruturas se parecem. Entretanto, conclui-se que é necessário realizar-se uma pesquisa posterior para analisar o que se supõe, para assim, ser possível a confirmação do gênero do fungo que se beneficia nessa relação mutualística com a orquídea negra.

Palavras-chave: Orquídea. Fungo. Caracterização. *Brasiliorchis schunkeana*. Micorriza.

Introdução

As orquídeas variam em formas, tamanhos e cores, normalmente, diferente de outras plantas na natureza, algumas contêm formas únicas. A orquídea negra (*Brasiliorchis schunkeana*), tem um grande destaque no mundo dos orquidófilos por ter uma coloração incomum, sendo considerada exótica. É uma orquídea nativa do Brasil, endêmica, mais precisamente no estado do Espírito Santo, portanto ela pode ser comumente encontrada na Mata Atlântica (BARROS et. al., 2015 apud *Brasiliorchis* in FLORA..., 2024).

Essas plantas dependem, obrigatoriamente, de fungos endomicorrízicos (microrganismos que se introduzem no interior da raiz) ao menos no primeiro estágio do seu ciclo de vida, tanto para germinação de algumas sementes, quanto para desenvolvimento de suas plântulas (PEREIRA et. al., 2005).

Tal dependência, gera uma associação micorrízica, que é uma relação entre fungos e raízes de plantas em que contêm uma interação mutualística. O botânico alemão Albert Bernard Frank foi quem propôs o termo “micorrizas” pela primeira vez, no ano de 1885, denominando-as como a associação simbiótica mutualista e não patogênica. É importante dizer que o conceito de simbiose, usado por Frank, foi introduzido pioneiramente 6 anos antes, em 1879, por Anton de Bary, no qual o autor descreveu que os organismos vivem juntos em seu sentido amplo, ocorrendo o mutualismo (HARRISON, 1998, apud BOLDRINI et. al., 2010). “Dentre as simbioses que ocorrem entre plantas e microorganismos, a formação de micorrizas é a mais comum” (TRAPPE, 1987 apud BOLDRINI et. al., 2010).

Nesse contexto, a pesquisa assume significativa importância para ampliar o conhecimento sobre o tema, dado seu escasso registro na literatura, tanto no contexto da floricultura quanto nos estudos de orquídeas. Assim, o presente trabalho teve como objetivos, isolar e caracterizar fungos presentes nas raízes da orquídea negra.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre os meses de fevereiro a novembro de 2024, no Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba, nos Laboratórios de Biologia e de Pesquisa, no município de Ibatiba, ES. Para a condução da pesquisa foi escolhida a orquídea negra cultivada em vaso de barro (Figuras 1a e 1b) e isoladamente, no espaço do campus conhecido como Viveiro de Produção de Mudas Nativas. Para o isolamento dos fungos adotou-se a metodologia de Nogueira et al. (2005), com adaptações. Fragmentos de raízes (com cerca de 2-3 cm cada) foram obtidos com auxílio de um estilete estéril, lavados em água corrente e transferidos para uma placa de Petri estéril contendo etanol 50%, onde permaneceram por 1 minuto. Posteriormente foram transferidos para uma placa de Petri estéril contendo solução de hipoclorito de sódio 2%, onde permaneceram por 5 minutos. No interior de uma câmara de fluxo laminar foram submetidos à tríplex lavagem em água destilada previamente esterilizada tendo como objetivo a remoção dos produtos utilizados no processo de desinfecção. Na sequência, o excesso de água foi removido, acomodando as amostras sob papel filtro, previamente esterilizado na luz UV/15 min. Devidamente desinfetados os fragmentos foram transferidos para frascos contendo o meio de cultura Ágar-Ágar-Batata-Glicose (AABG) onde permaneceram incubados à temperatura ambiente, sobre bancadas, no Lab. de Biologia, até a verificação do crescimento de culturas puras de fungos.

Figura 1: a) Plantas da orquídea negra *Brasiliorchis schunkeana* nos estádios vegetativo. b) Plantas da orquídea negra *Brasiliorchis schunkeana* nos estádios reprodutivos.



Fonte: Os autores (2024).

Resultados

Em apenas um dos frascos de cultivo obteve-se culturas puras, ou seja, crescimento de colônias fúngicas isoladas a partir dos bordos e superfície dos fragmentos de raízes (Figura 2.). Cada colônia foi enumerada e então, repicadas para placas de Petri contendo os meios de cultivo Ágar-Ágar-Batata-Glicose (AABG) e Batata-Dextrose-Ágar (BDA), e incubados à temperatura ambiente, sob a bancada do Lab. de Biologia. Suas características morfológicas de crescimento foram avaliadas conforme a tabela de morfologia de colônia para fungos filamentosos de DEMIP (2024). A técnica do microcultivo de fungos filamentosos de DEMIP (2024) também foi empregada para as culturas puras selecionadas.

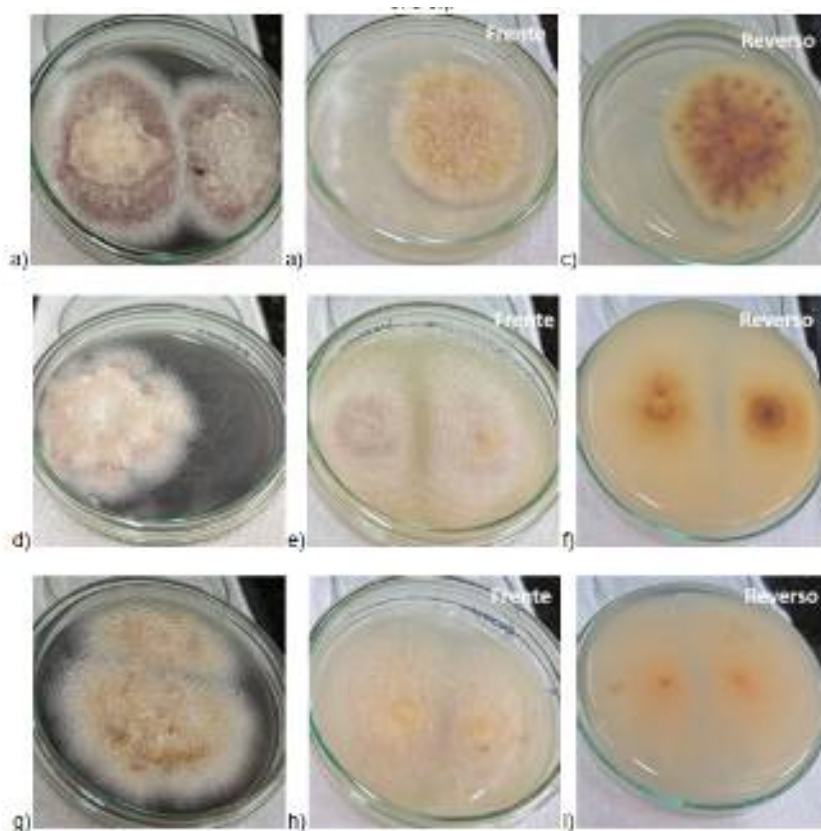
Figura 2: Aspecto geral das colônias fúngicas isoladas e crescidas a partir dos bordos e superfície dos fragmentos de raízes da orquídea negra, sobre o meio de cultivo AABG.



Fonte: Os autores (2024).

A seguir (Figura 3.), seguem as características macromorfológicas das respectivas colônias fúngicas isoladas e crescidas em meio de cultivo AABG e BDA contidos em diferentes placas de petri esterilizadas.

Figura 3: Características macromorfológicas das colônias puras obtidas a partir do crescimento fúngico em torno dos fragmentos das raízes. A sequência das imagens na linha, correspondem às respectivas colônias enumeradas na Figura 2. A colônia 1 encontra-se representada nas imagens 3a, 3b e 3c. A colônia 2, nas imagens 3d, 3e e 3f. A colônia 3, nas imagens 3g, 3h e 3i. A colônia 4, nas imagens 3j, 3k e 3l. A sequência das imagens nas colunas, correspondem aos meios de cultivo AABG (3a, 3d, 3g e 3j) e BDA (3b, 3e, 3h, 3k, 3c, 3f, 3i e 3l).





Fonte: Os autores (2024).

A colônia 1 apresentou aspecto algodoadoso, nos dois meios de cultura e possui bordos circulares. No meio BDA, na parte da frente, há o predomínio de um amarelo bem claro. No reverso, ela apresentou tonalidades mais alaranjadas e amarronzadas, que se predominaram por quase toda a colônia.

A colônia 2 mostrou um aspecto semelhante a 1, ou seja, algodoadoso e com bordos circulares, nos dois meios de cultura. Ela também, no meio BDA, na parte da frente, mostrou um amarelo bem claro que se concentrou mais ao centro. Já no reverso, apresentou cores laranjas e amarronzadas, porém mais concentrada no na parte central.

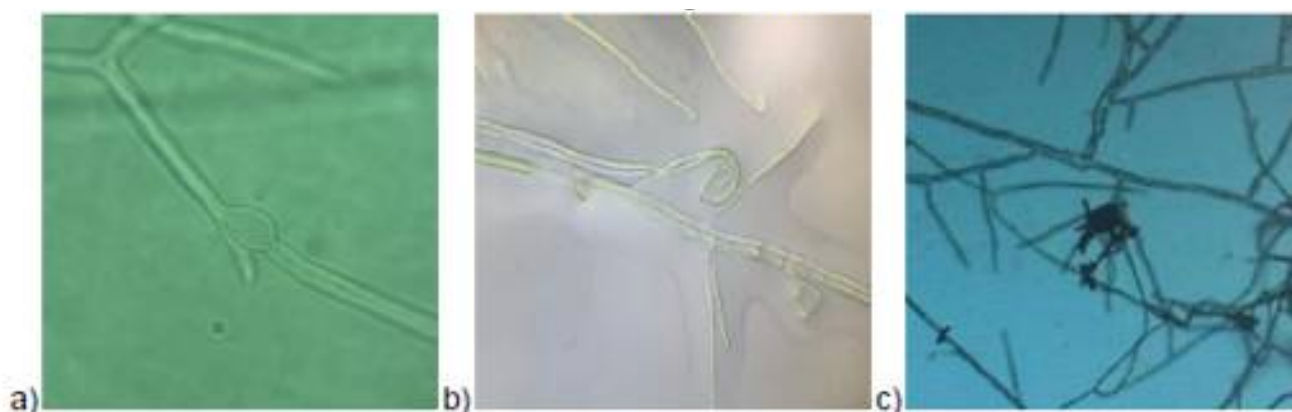
A colônia 3 também possui um aspecto algodoadoso e bordos circulares. No meio BDA, na parte frontal, ela também apresentou uma cor amarelada mais para o centro, porém bem mais clara que a da colônia 2. No reverso, ela possui uma cor laranja, sendo mais presente no centro da colônia e muito menos concentrada que a colônia anterior. É possível observar, no centro da colônia, um pequeno ponto com uma tonalidade mais escura.

Na colônia 4, observa-se um aspecto pulverulento e com bordos circulares. No meio BDA, na parte da frente da placa, há uma tonalidade de marrom-claro e, mais no centro, uma cor branca. Já no reverso, apresentou a coloração semelhante à colônia 1, sendo mais laranja e amarronzada, concentrada no centro da colônia.

Quanto à colônia 5 verificou-se tratar de uma levedura.

Na figura 4 evidenciou-se características micromorfológicas do crescimento do fungo de amostras das colônias 1 e 4.

Figura 4: a) estrutura micromorfológica do fungo denominado colônia 1. b) e c) estruturas micromorfológicas encontradas no fungo da colônia 4.



Fonte: Os Autores (2024)

Discussão

Diante dos resultados parciais encontrados, acredita-se que os fungos se tratam de fungos micorrízicos, pois corrobora com os resultados obtidos no trabalho de Nogueira et al. (2005) e no trabalho de Currah et al. (1987).

Além disso, suponha-se, segundo os resultados de Nogueira et al. (2005) e de Currah et al. (1987), que o fungo micorrízico encontrado se tratar do gênero *Rhizoctonia* pelas semelhanças aparentes entre as estruturas micromorfológicas, como, por exemplo, a formação de pseudoescleródio (Figura 4c).

Embora as estruturas observadas no microscópio sejam morfológicamente semelhantes às do gênero *Rhizoctonia*, é necessário cautela na interpretação, haja visto que outros tipos de fungos também podem ser similares. Portanto, é imprescindível realizar análises complementares para confirmar a natureza simbiótica dos fungos isolados.

Conclusão

A caracterização morfológica dos fungos micorrízicos encontrados na raiz da *Brasiliorchis schunkeana* permite compreender a importância das interações simbióticas para a sobrevivência dessa espécie. Os estudos para o progresso do experimento mostraram que os microrganismos desempenham um papel crucial na captação de nutrientes, e isso o faz indispensável para a adaptação da planta em diversos ambientes, salientando a complexidade envolvida no processo.

Os resultados obtidos e discutidos mostram que o fungo obtido pode ser da família fúngica *Rhizoctonia*, considerando suas características pesquisadas.

Portanto, a pesquisa incluiu um avanço na área de fungos em associações micorrízicas em orquídea negra. Também possibilitou a proposição de um gênero *Rhizoctonia*. Estudos posteriores se fazem necessários para a confirmação plena dos resultados.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, o grupo agradece a Deus por ter nos dado fortalecimento, resiliência, força de vontade e muita paciência até aqui. Com muito carinho aos nossos professores orientadores Ivanete e Abiney por terem nos ajudado a concluir mais essa etapa de nossas vidas com tanta dedicação, aos nossos amigos que fizemos ao longo desses três anos que sempre estiveram conosco em meio ao caos que é estudar no IFES.

Fica também o nosso agradecimento e carinho à professora de Práticas Ambientais Supervisionadas, Daniela, por ter dado todo apoio e por fazer-nos acreditar que a pesquisa seria finalizada com sucesso. Ao apoio técnico do laboratório do IFES que fizeram parte dessa jornada conosco.

Referências

BARROS, F. DE; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M.; FORSTER, W.; MENINI NETO, L.; FURTADO, S.G.; NARDY, C.; AZEVEDO, C.O.; GUIMARÃES, L.R.S. Orchidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB64728>. Acesso em: 5 dez. 2024.

BOLDRINI, R. F.; SANTOS, W. O.; CRUZ, Z. M. A.; RAMOS, A. C. Bases da associação micorrízica orquidoide. Natureza on-line, v. 8, n. 3, p. 140-150, 2010. *Brasiliorchis* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB64728>. Acesso em: 28 ago. 2024.

CURRAH, R. S.; SIGLER, L.; HAMBLETON, S. New records and new taxa of fungi from the mycorrhizae of terrestrial orchids of Alberta. Canadian Journal of Botany, v. 65, nº 12, p. 2473-2482, 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.1139/b87-336>. Acesso em: 29 nov. 2024.

DEMIP. Identificação de fungos filamentosos. UFRGS. DEMIP. 2024. Disponível em: https://www.ufrgs.br/aulaspraticasdemip/?page_id=90. Acesso em: 5 dez. 2024.

NOGUEIRA, R. E.; LIPARINI, P. O.; KASUYA, M. M. C.; LANNA, S. da C. M.; MENDONÇA, P. M. Fungos micorrízicos associados a orquídeas em campos rupestres na região do Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, p. 417-424, 2005.

PEREIRA, O. L.; KASUYA, M. C. M.; ROLLEMBERG, C. de L.; CHAER, G. M. Isolamento e identificação de fungos micorrízicos rizoctonióides associados a três espécies de orquídeas epífitas neotropicais no Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, n. 2, p. 191-197, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832005000200004>. Acesso em: 11 set. 2024.

TRAPPE, J. M. Phylogenetic and Ecologic aspects of mycotrophy in the Angiosperms from an evolutionary standpoint. *Ecophysiology of VA Mychorrizal Plants*, p. 5-25. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306155637_Phylogenetic_and_ecologic_aspects_of_mycotrophy_in_the_angiosperms_from_an_evolutionary_standpoint. Acesso em: 5 dez. 2024.

CAUSAS DOS BAIXOS NÍVEIS DE EXERCITAÇÃO DOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO IFES CAMPUS IBATIBA

Gabriel Sathler Gomes Feitosa, Ana Luiza Rogai Leal Rabelo, Gabriel Ribeiro Sarmento e Silvana Reis Dos Anjos.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
sathlerbiel17@gmail.com; luizarogai390@gmail.com; comments-noreply@docs.google.com;
sisacad@gmail.com.

Resumo

As mudanças tecnológicas ao longo do tempo fizeram com que a taxa de exercitação dos jovens diminuísse, o que por consequência desencadeia várias consequências negativas à saúde desses indivíduos. A exemplo disso, os adolescentes que cultivam hábitos sedentários se tornam suscetíveis a adquirirem doenças crônicas não transmissíveis (DNTs), as quais podem prejudicar o desenvolvimento hormonal, processo químico crucial nesta fase da vida. Por outro lado, jovens que despendem tempo em atividades físicas e esportivas de forma contínua e estruturada desfrutam do bom funcionamento do metabolismo. Diante da importância da prática de exercícios físicos regulares, procurou-se diagnosticar as causas dos baixos níveis de exercitação dos alunos do segundo ano do IFES campus Ibatiba. Para isso, foram aplicados dois questionários online com o público investigado, nos quais 54 alunos participaram do primeiro e 75 do segundo questionário. Os principais achados mostram que 81,5% dos estudantes não se enquadram nas recomendações da OMS para a prática de atividade física. Já o segundo, relatou que as principais causas que dificultam a manutenção de uma vida ativa fisicamente são a falta de tempo devido às atividades acadêmicas, e outras razões como barreiras financeiras, lesões, falta de disposição e incentivo.

Palavras-chave: Sedentarismo. Adolescência. Ifes. Exercitação.

Introdução

Ao longo de um pouco mais de dois anos (2022-2024) no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus Ibatiba, notou-se que a exercitação dos alunos para as práticas de atividades físicas e esportivas estava sendo prejudicada por fatores que, até então, passavam despercebidos. Ao refletir acerca desse problema, percebe-se que os estudantes do primeiro ano apresentavam dificuldade para se adaptar ao ritmo do seu novo ambiente escolar, o que consumia tempo e causava danos a sua rotina de cuidados pessoais, sobretudo físicas. Essa mesma lógica de negligência corporal foi observada no terceiro ano, visto que os vestibulares e os trabalhos de conclusão de curso inclinam-se a ser prioridade na vida dos estudantes. Já o segundo ano apresentou maior possibilidade da vivência das práticas corporais e, consequentemente, maior cuidado com o corpo, dentre os três anos do ensino médio. Apesar disso, a manifestação de aspectos limitantes para a prática das atividades físicas e esportivas despertou o interesse na pesquisa do tema.

Assim é preciso ressaltar os impactos da tecnologia na intensificação dos hábitos sedentários cultivados pelos jovens. Nessa perspectiva, as transformações tecnológicas das últimas décadas alteraram significativamente as atividades de lazer dos jovens brasileiro. Sob essa ótica, os adolescentes entre doze e dezoito anos, conforme definido pelo art.2 do Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990), têm incorporado em seu cotidiano práticas de lazer com menor ativação do corpo. Segundo Nahas (2017), muitos desses jovens têm substituído a vivência dos esportes e das brincadeiras ao ar livre por jogos eletrônicos, assistir televisão e outras ocupações no conforto de suas residências. Essa mudança de estilo

de vida transformou a forma da juventude brasileira se relaciona com as práticas corporais, que deixaram de ser prioridades desse público.

Segundo o Guia de Atividade Física da População Brasileira produzido pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2021), essas novas atividades de lazer podem induzir os indivíduos ao comportamento sedentário. Esse comportamento engloba atividades realizadas que incluem ficar acordado sentado, reclinado ou deitado, práticas que gastam pouca energia. Isso é realizado em frente a telas de computador, televisão, celulares e tablets, mas também incluem o tempo sentado em determinados meios de transporte que não dependem da força física do indivíduo, como carro, ônibus ou metrô, e para realizar trabalhos manuais. Esse comportamento pode gerar, em jovens, consequências danosas aos aspectos físicos, emocionais e sociais, atrapalhar no desempenho de atividades cotidianas e no seu desenvolvimento, levando a uma série de empecilhos como a diminuição do condicionamento físico, isto é, o estado de saúde física apto a realizar atividades diárias e esportes.

Nesse cenário, os novos hábitos de vida dos jovens têm provocado efeitos negativos em seus adeptos. Alguns estudos, como o de Soares et al (2023), destacam que a baixa adesão de atividade física influenciou o aumento do sobrepeso e da obesidade entre os jovens, bem como o crescimento do sedentarismo na população brasileira. De acordo com o relatório da Organização Mundial da Saúde (2018), o número de pessoas inativas fisicamente está aumentando ao longo do tempo e que a inatividade pode atingir, em alguns países, 70% da população. Esse crescimento está diretamente ligado ao avanço das tecnologias, que facilitam as atividades que antes exigiam mais esforço físico. Como resultado, as pessoas passam mais tempo sentadas e olhando para telas, em vez de se movimentarem. Consequentemente, a falta de atividade física contribui para o aumento de várias doenças, como as cardiovasculares, obesidade e diabetes, dessa população. Além disso, afeta a saúde mental, levando a problemas como ansiedade e depressão (GUALANO et al., 2010; KATZMARZYK e JANSSEN, 2004).

No entanto, a prática sistemática de atividade física pode ser compreendida como um “remédio” para a saúde desses indivíduos. Segundo Brasil (2021), “a atividade física é definida como um comportamento que envolve os movimentos voluntários do corpo, com gasto de energia acima do nível de repouso, promovendo interações sociais e com o ambiente. Essa prática pode ocorrer no tempo livre, durante o deslocamento, no trabalho ou estudo e nas tarefas domésticas”. Quando realizada com frequência e qualidade, as atividades físicas proporcionam diversos, incluindo o “controle do peso, a diminuição da chance de desenvolvimento de alguns tipos de cânceres, a redução da chance de desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DNTs), como a diabetes e hipertensão”, além de melhorar a disposição e promover a interação social.

Para uma vida longe das consequências geradas pelo baixo nível de exercício físico, a Organização Mundial de Saúde (2020) recomenda que adultos, acima de dezoito anos, “aumentem o tempo de atividade física semanal para 300 minutos – até uma hora de exercícios por cinco dias ou 40 minutos por sete dias – ou façam 150 minutos de atividade física intensa por semana, quando não houver contraindicação”. Já “as crianças e adolescentes de 5 a 17 anos devem realizar pelo menos 60 minutos de atividades físicas diárias de intensidade moderada a vigorosa, sendo que as atividades físicas de intensidade vigorosa devem estar, no mínimo, presentes em três dias da semana”. Referente às metas, a OMS (2018) planeja diminuir em até 10% a taxa de inatividade física até 2025 e 15% até 2030. Da mesma forma, o órgão também propõe um parâmetro de exercitação aos adolescentes e às crianças de 60 minutos por dia. Assim, os indivíduos com o tempo de atividade física semanal menor que o indicado são considerados *insuficientes físicos*, efeito diretamente relacionado ao comportamento sedentário.

Se, por um lado, os novos hábitos dos estudantes podem levá-los ao comportamento sedentário, capazes de propiciar riscos à saúde e ao seu desenvolvimento integral, por outro, percebe-se que a prática sistemática de atividades físicas tem a capacidade de reverter as consequências negativas desse comportamento. Sob este viés, faz-se interessante mencionar que o IFES campus Ibatiba disponibiliza para seus estudantes estrutura, recursos e projetos que estimulem a vivência das mais variadas atividades físicas e esportivas. Esses projetos ocorrem após o período das aulas e conta com a orientação de um professor de educação física e de voluntários, que ensinam modalidades como handebol, futsal, voleibol e basquete para os discentes do campus. Embora exista a mobilização da instituição de ensino para encorajar um comportamento não sedentário entre os estudantes, percebemos que os fatores limitantes se mantêm

entre os discentes. Posto isso, questiona-se: Qual é a qualidade de exercitação dos estudantes do IFES campus Ibatiba? Quais são as principais manifestações do comportamento sedentário entre esses alunos?

Diante da urgência sobre o tema apresentada nos parágrafos anteriores, esta pesquisa busca analisar as manifestações do comportamento sedentário no ambiente escolar do Instituto Federal do Espírito Santos – IFES, campus Ibatiba. Assim, esperamos que esta pesquisa possa indicar a qualidade de exercitação dos estudantes e seus empecilhos para a prática das atividades física e esportiva na instituição. Além disso, acreditamos que esses dados possam indicar caminhos para amenizar, ou, em melhores casos, mitigar os percalços causados pelo comportamento sedentário entre os discentes do IFES.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no IFES campus Ibatiba, localizado na região do Caparaó, que é composta por dez municípios que ficam no entorno do Parque Nacional do Caparaó. Ibatiba é um município com 240,278 km², uma renda per capita de 14.250,80, com uma média de dois salários mínimos por pessoa. A população da cidade é de 25.380 habitantes, e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0,647 (IBGE, 2022). O IFES de Ibatiba oferece dois cursos técnicos integrados ao ensino médio de Florestas e de Meio Ambiente, um curso subsequente técnico em Agricultura e duas graduações: Engenharia Ambiental e Pedagogia.

A presente pesquisa consiste em um estudo quantitativo que tem como instrumento de produção de dados o questionário eletrônico. Esse questionário, feito pelos autores, foi aplicado aos estudantes de 16 a 18 anos de idade, do segundo ano do curso técnico integrado de Florestas e Meio Ambiente do IFES, campus Ibatiba, devidamente matriculados no ano de 2024. Para a formulação do questionário, usou-se a metodologia de Alves (2010) e Dambros e Santos (2011). No entanto, optamos por não copiar o instrumento de produção de dados, uma vez que haviam perguntas que não eram compatíveis à nossa realidade. Com isso, decidiu-se adaptar e dividir o processo de aplicação do questionário em duas etapas. Assim, com base nas observações obtidas na primeira aplicação, explorou-se mais a fundo alguns pontos-chaves que se mostraram mais relevantes.

Nesse contexto, a aplicação do questionário nas 4 turmas do segundo ano foi organizada em duas fases. Na primeira fase, acompanhados do professor de Educação Física, conseguiu-se visitar todas as turmas para explicar a proposta de pesquisa e avaliar a receptividade dos estudantes para participar deste estudo. Nesse momento, também aplicou-se o primeiro questionário, que tinha como objetivo investigar os motivos dos baixos níveis de exercitação dos estudantes. O instrumento foi enviado para o grupo da turma num aplicativo de mensagens instantâneas, garantindo que todos os estudantes tivessem acesso ao formulário. Neste questionário, os participantes encontraram perguntas que variam desde o tempo semanal dedicado à atividade física até a classificação do seu nível de intensidade, dependendo do esporte ou categoria de exercício praticado (tabela 1).

Tabela 1 - Perguntas do questionário I.

-
1. Quantos dias da semana você pratica exercícios físicos?
 2. Qual a duração de seus exercícios físicos nos dias em que os faz?
 3. Você vai de qual meio de transporte para a escola?
 4. Quanto tempo em média você gasta no trajeto? (somando a ida e a volta)
 5. Qual a intensidade de suas práticas físicas?
 6. Quais exercícios/atividades físicas você pratica?
-

Após a aplicação do primeiro questionário, foi percebido que essa estratégia que o número de respostas foi baixo. Dos 128 alunos matriculados nos segundos anos dos cursos técnicos integrados em Floresta e Meio Ambiente, obteve-se retorno de apenas 50 alunos. Percebeu-se que a nossa estratégia para incentivar a participação na pesquisa foi inadequada, pois o simples envio do questionário, acompanhado de uma breve apresentação dos objetivos da pesquisa, não motivou uma resposta imediata

dos estudantes. Para evitar que a mesma situação se repetisse, foi adotado uma nova abordagem. Desta vez, solicitou-se ao professor de Educação Física ou do que estivesse em sala que disponibilizasse 20 minutos de aula para realizar uma breve apresentação da pesquisa, enviar o questionário para o grupo e, durante esse tempo, incentivar e tirar as dúvidas dos estudantes interessados em participar da pesquisa. Ao criar esse tempo específico para a resposta do questionário, reduziu-se a interferência de outras obrigações e ajudou a aumentar as taxas de respostas dos alunos. Infere-se, portanto, que houve um retorno satisfatório em que 75 alunos participaram da pesquisa

Na segunda fase de aplicação, retornou-se às turmas durante a aula de educação física. Este segundo questionário, elaborado pelos autores, tinha como propósito compreender as razões que levaram os alunos a não alcançarem a meta mínima de tempo se exercitando ou, mesmo realizando os exercícios esperados, a notarem dificuldades em cumpri-los (tabela 2). Além disso, investigou-se os aspectos que poderiam impactar o não cumprimento das diretrizes recomendadas pela OMS. A partir das respostas obtidas, foi possível identificar as principais causas que impedem os alunos de se exercitarem adequadamente.

Tabela 2 - Perguntas do questionário II.

4	Qual seu tempo de tela no lazer? (celular, computador, televisão,...)
5	Número de pessoas na família:
6	Renda mensal da família:
7	Refleta: Quais são as barreiras pertinentes que te impedem de exercitar mais o seu corpo?

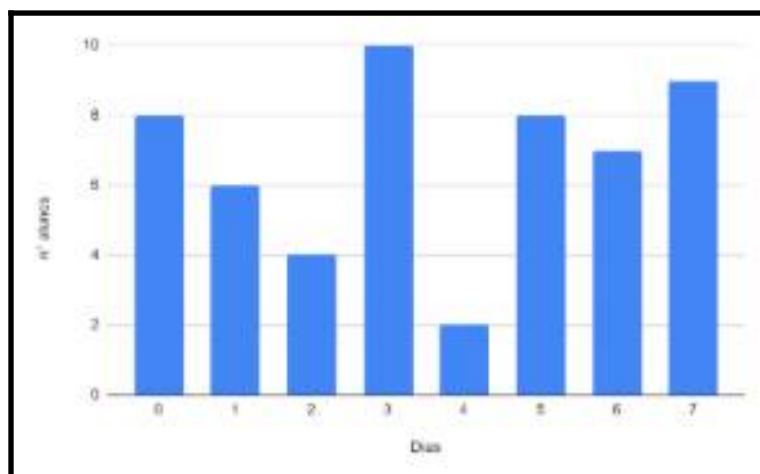
Por fim, os dados produzidos por meio dos questionários foram analisados e categorizados. As informações foram organizadas em gráficos, permitindo uma visualização clara das relações de causa e efeito associadas ao baixo nível de exercitação. Ao investigar os diferentes contextos da inatividade relatados pelos alunos, conseguimos realizar uma análise aprofundada do objeto de pesquisa, alcançando os objetivos propostos pela pesquisa.

Resultados

No primeiro questionário, houve a participação de 54 estudantes, representando cerca de 40% da população-alvo total da pesquisa. A faixa etária dos participantes variou de 15 a 18 anos, com aproximadamente 43% deles tendo 16 anos. A maioria dos respondentes, 63% era do sexo feminino. A turma A do segundo ano do curso técnico de florestas foi a que mais respondeu ao questionário I, compondo 65% dos entrevistados. As respostas obtidas podem ser visualizadas nos gráficos a seguir.

O Gráfico 1 ilustra a quantidade de dias por semana que os estudantes praticam exercício físico. Os resultados mostram que 14,8% dos entrevistados responderam que não praticam exercícios físicos em nenhum dia da semana, 11, 1% dos participantes praticam 1 vez da semana, 7,4 % se exercitam 2 vezes na semana, 18,5% indicou que faz pelo menos três dias da semana, 3,7% sinalizou que realizar algumas atividade física 4 vezes por semana, 14,8% se exercitam somente 5 dias da semana, 13% faz exercícios em 6 dias e apenas 16,7% dos entrevistados indicaram que realizam atividade física diariamente.

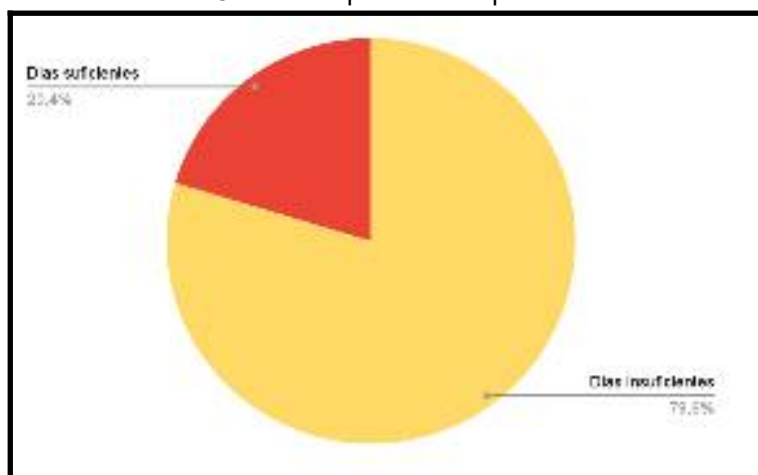
Gráfico 1 - Respostas obtidas quanto à pergunta 1, “Quantos dias da semana você pratica exercícios físicos?”



Fonte: Os autores (2024).

Após uma análise minuciosa entre a recomendação da OMS acerca dos dias de exercitação com base na idade e os dias realizados, apenas 11 pessoas do total de 54 estão dentro do esperado, ou seja, que realizam atividade sete dias da semana (os alunos menores de 18) ou em pelo menos cinco dias na semana (os alunos com mais de 18), o que equivale a um pouco mais de 20% dos alunos. Por outro lado, 79,6% realizam menos dias de exercício, sendo, portanto, dias insuficientes para uma vida saudável.

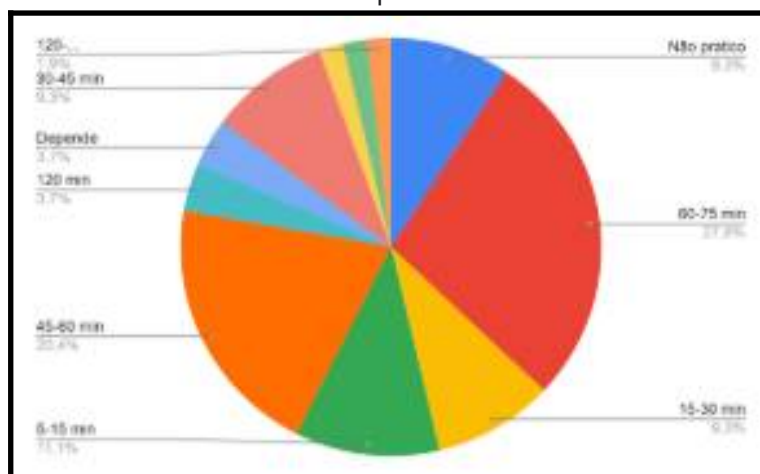
Gráfico 2 - Proporção entre indivíduos que cumprem o número de dias de exercitação propostos pela OMS e os que não cumprem.



Fonte: Os autores (2024).

O Gráfico 3 demonstra a duração das atividades físicas realizadas pelos estudantes. Os resultados apontam que 9,3% dos entrevistados não praticam, enquanto 11,1% se exercitam entre 5 a 15 minutos. Outros 9,3% realizam atividade física de 15 a 30 minutos, e 9,3% dedicam de 30 a 45 minutos em dias de exercitação. Além disso, 20,4% dos estudantes gastam 45 a 60 minutos se exercitando. Aqueles que praticam atividade física por 60 a 75 minutos representam 27,8%, 3,7% dos estudantes se exercitam por 120 minutos, 1,9% por mais de duas horas e 3,7% indicaram que a duração das atividades é variável e inconstante.

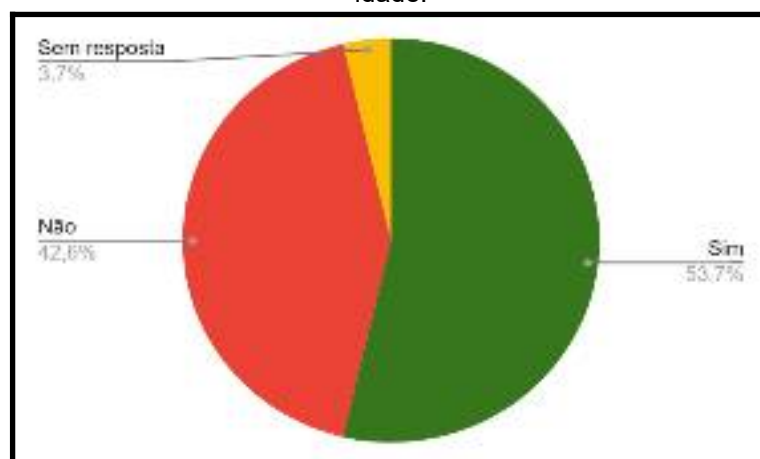
Gráfico 3 - Respostas obtidas quanto à pergunta 2, “Qual a duração de seus exercícios físicos nos dias em que os faz?”



Fonte: Os Autores (2024).

O gráfico 4 retrata os entrevistados cujo tempo de práticas de exercício físico diário está alinhado com as recomendações da OMS. Vale destacar que o órgão recomenda pelo menos 60 minutos por dia de atividade física para menores de 18 e, no mínimo, 40 minutos para aqueles com 18 anos ou mais. Considerando as respostas do gráfico 3 e as idades correspondentes, observa-se que 53,7% dos estudantes atingem o tempo recomendado de exercício diário, enquanto 42,6% não consegue alcançar essa meta. Além disso, 3,7% dos entrevistados não especificaram o tempo dedicado à prática de exercícios..

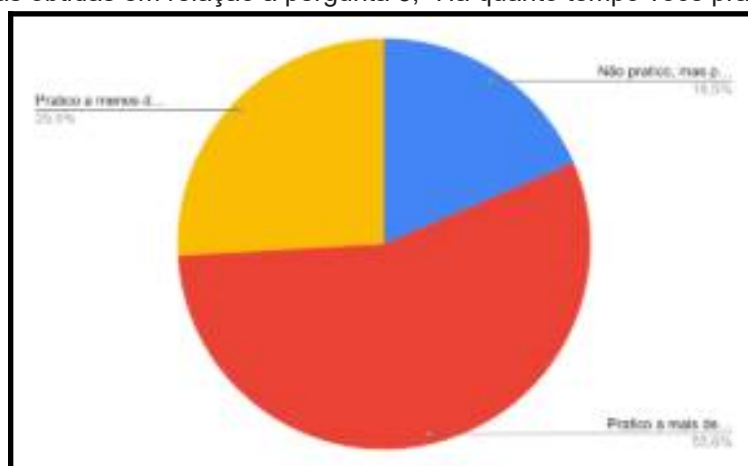
Gráfico 4 - Indivíduos que realizam o tempo de exercício físico diário indicado pela OMS de acordo com a idade.



Fonte: Os Autores (2024).

O Gráfico 5 mostra o histórico de exercitação dos alunos, isto é, o tempo que eles dedicam à prática da atividade física. Esse dado nos fornece a noção do enraizamento dos exercícios físicos nas vidas dos participantes da pesquisa, haja vista que hábitos mais antigos tendem a ser mais duradouros. Observamos que a maioria dos entrevistados que se exercitam, representando 55,6%, já pratica atividades físicas há mais de seis meses, enquanto 25,9% se exercitam há menos de seis meses. Por outro lado, entre aqueles que não se exercitam, 18,5% demonstram a intenção de mudar essa situação no futuro. Felizmente, nenhum dos entrevistados expressou o desejo de continuar sem praticar exercícios físicos.

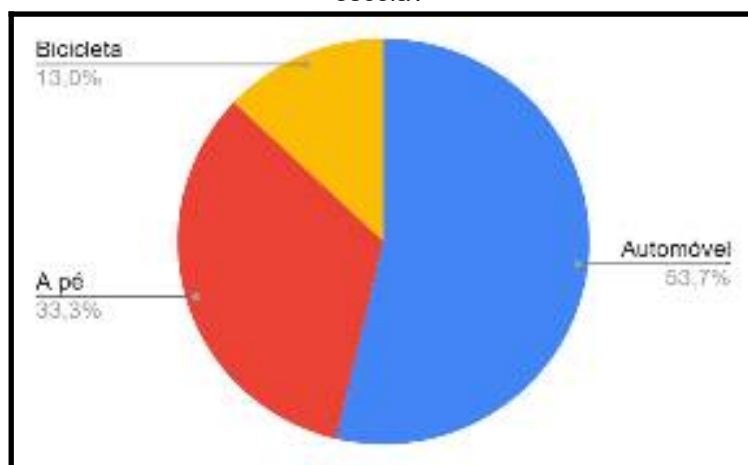
Gráfico 5 - Respostas obtidas em relação à pergunta 3, “Há quanto tempo você pratica exercícios físicos?”



Fonte: Os Autores (2024).

O Gráfico 6 demonstra a maneira que os estudantes costumam se deslocar até o IFES campus Ibatiba. Os resultados indicam que 53,7% dos estudantes, mais que a metade, dependem de automóveis, como ônibus, vans, carros, motos, dentre outros para chegar na instituição de ensino. Por outro lado, 47,3% realizam alguma atividade física baixa ou moderada no caminho para o ifes, seja por meio da caminhada ou pedalada.

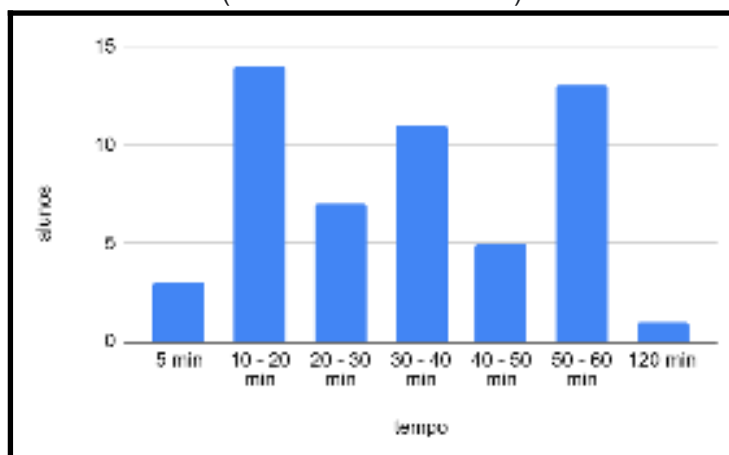
Gráfico 6 - Respostas obtidas em relação à pergunta 4, “Você vai de qual meio de transporte para a escola?”



Fonte: Os Autores (2024).

O gráfico 7 representa a soma do tempo gasto pelos estudantes se deslocando para o Instituto Federal e retornando para suas residências, sem distinção de meio de transporte. Percebe-se que três estudantes demoram 5 minutos, catorze pessoas chegam ao campus entre 10 a 20 minutos, sete pessoas levam de 20 a 30 minutos no trajeto, onze entrevistados gastam 30 a 40 minutos, cinco gastam 40 a 50 minutos, treze demoram entre 50 e 60 minutos por dia e uma pessoa leva 2 horas.

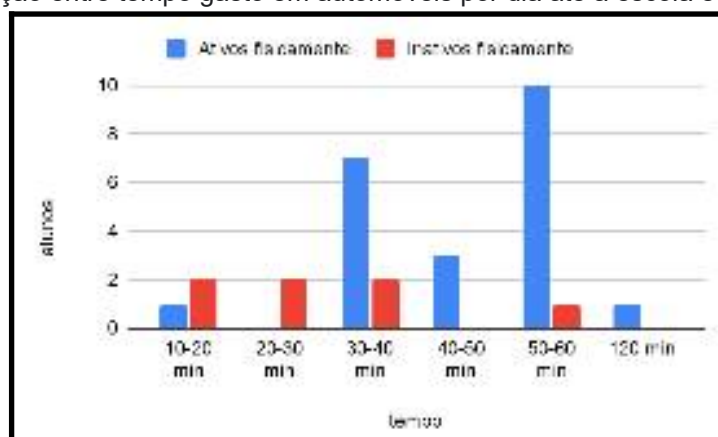
Gráfico 7 - Respostas obtidas em relação à pergunta 5 “Quanto tempo em média você gasta no trajeto? (somando a ida e a volta)”



Fonte: Os Autores (2024).

O gráfico 8 expressa uma análise apenas dos estudantes que utilizam automóvel para chegar e sair do campus Ibatiba. Sob essa ótica, procurou-se estabelecer uma relação entre o tempo gasto pelos alunos em seus veículos por dia e a inatividade física. Dessa forma, obteve-se que cerca 66% indivíduos que gastam de 10 a 20 minutos em transporte são inativos fisicamente, observou-se que 100% dos que levam entre 20 a 30 minutos no trajeto são inativos, aproximadamente há 22% de inatividade física na faixa de 30 a 40 minutos, 0% são inativos entre 40 a 50 minutos, 9% dos que demoram 50 a 60 minutos no transporte são inativos e existe 0% de inatividade física observada por aqueles que dedicam 2 horas nesse percurso diário.

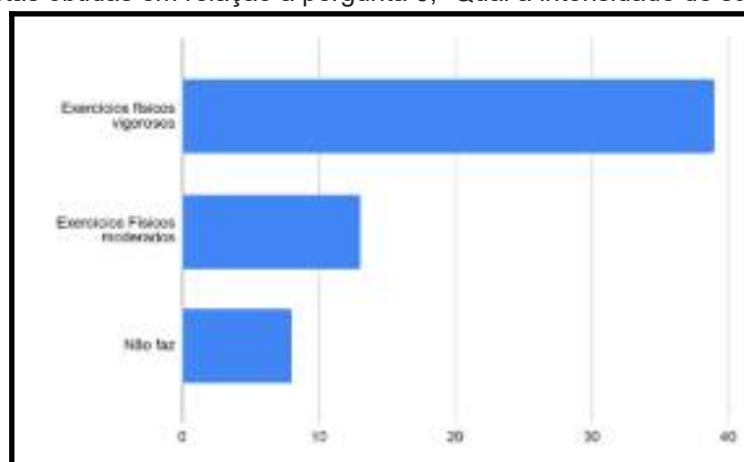
Gráfico 8 - Relação entre tempo gasto em automóveis por dia até a escola e inatividade física.



Fonte: Os Autores (2024).

No gráfico 9, apresenta dados acerca da intensidade das práticas físicas dos alunos do segundo ano. Os resultados mostram que 72,2% dos entrevistados realizam exercícios físicos rigorosos, enquanto 24,1% realizam exercícios físicos moderados. Além disso, 14,8% não fazem nenhum dos dois. Esse gráfico é de suma importância a fim de se constatar os níveis de exercitação de cada aluno e se ele está ou não dentro dos parâmetros recomendados pela OMS.

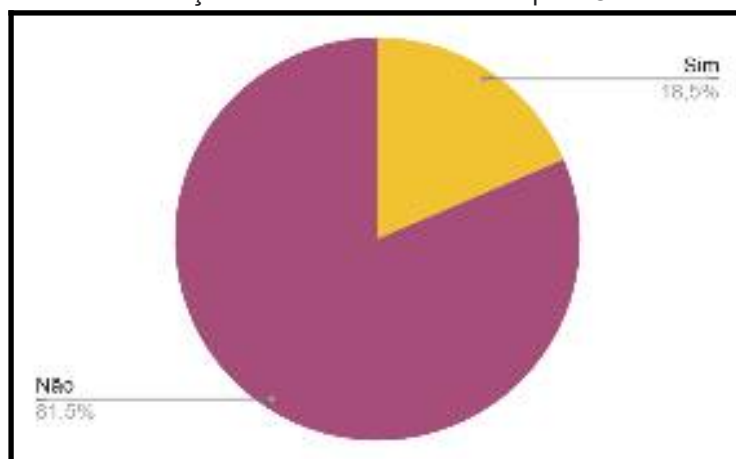
Gráfico 9 - Respostas obtidas em relação à pergunta 6, “Qual a intensidade de suas práticas físicas?”



Fonte: Os Autores (2024).

Após a coleta dos dados sobre os hábitos de exercitação dos alunos do segundo ano, criou-se o gráfico 10. Esse gráfico exibe quantitativamente a taxa de alunos dentro e fora das recomendações de atividades físicas da OMS. Logo, se constatou que 18,5% dos entrevistados estão em um nível de exercitação favorável à manutenção de um corpo saudável, entretanto, 81,5% dos indivíduos não realizam exercícios o suficiente para a idade. Para a realização dessa relação se usou a métrica de exercitação proposta pela OMS de acordo com cada idade, também levando em conta o tipo de exercitação - moderada e intensa -, assim como o produto de dias de práticas de exercícios físicos vezes a duração média dessa atividade, ambas questionadas aos entrevistados anteriormente no questionário I.

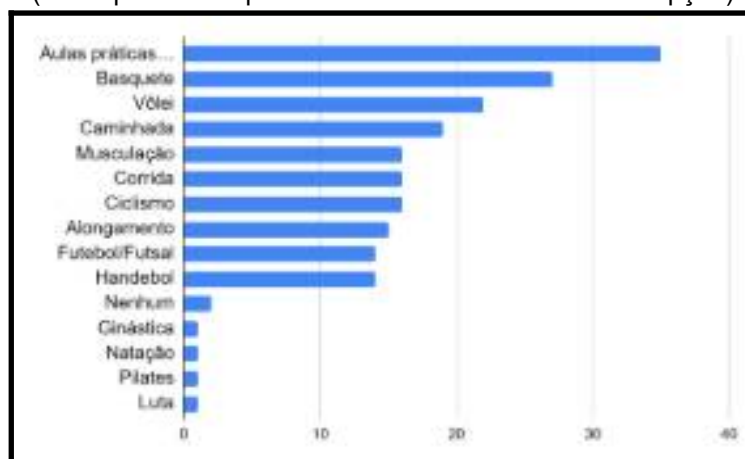
Gráfico 10 - Porcentagem de estudantes do segundo ano do ensino médio com padrões de exercitação dentro do recomendado pela OMS.



Fonte: Os Autores (2024).

O gráfico 11, como representante das respostas da última pergunta do questionário I, indicou que 64,8% dos entrevistados participa das aulas práticas de educação física, e mostrou o leque de diferentes esportes, atividades e exercícios físicos que os alunos praticam. Nota-se que 50% praticam basquete, 40,7% joga vôlei, 35,2% dos alunos faz caminhadas, 29,6% andam de bicicleta, 29,6% despendem seu tempo na musculação, 29,6% corre, 27,8% alonga-se, 25,9% gasta sua energia no futebol ou futsal, 25,9% jogam handebol, 1,9% faz ginástica, 1,9% movimenta o corpo com o pilates, e a mesma porcentagem também se aplica à luta, sendo que apenas 3,7% não realiza. Nesta pergunta, os estudantes poderiam marcar mais de uma opção, a fim de que todos os seus esportes e exercícios físicos fossem abarcados.

Gráfico 11 - Respostas obtidas em relação à pergunta 7, “Quais exercícios/atividades físicas você pratica?”
(os respondentes poderiam selecionar mais de uma opção)

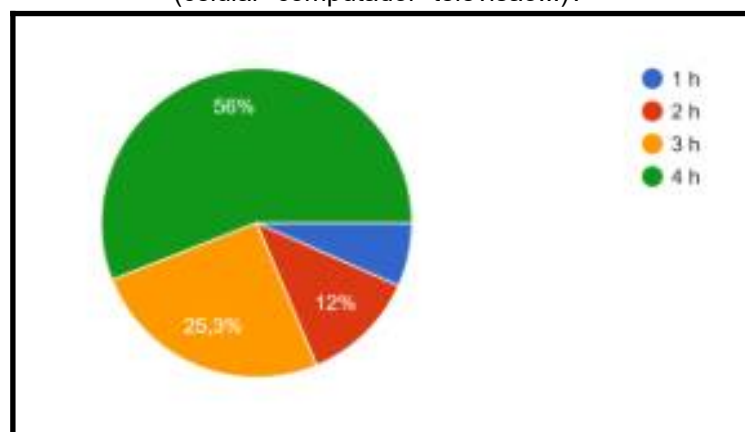


Fonte: Os Autores (2024).

O questionário II teve como objetivo identificar as principais barreiras que impedem os alunos do segundo ano de praticar exercícios físicos. Para isso, foram entrevistados 75 alunos, cerca de 55% da população-alvo da pesquisa. Além das questões relacionadas às barreiras à prática de atividade físicas, também foram incluídos fatores associados à baixa taxa de exercitação, como condições econômicas e tempo dedicado a telas. Por meio desses dados, notou-se que 56% dos entrevistados apresentam famílias com 4 integrantes, 21,3% têm 3 pessoas na família, 13,3% dos alunos têm 5 indivíduos na família e o restante dos estudantes de variados números de integrantes na família representam menos de 10%. Essas informações adicionais buscam proporcionar uma compreensão mais abrangente dos obstáculos enfrentados pelos alunos em sua jornada para uma vida mais ativa.

O gráfico 12 apresenta o tempo que os estudantes dedicam ao uso de tela como atividade de lazer. Os dados revelam que uma parcela significativa dos alunos gasta longas horas em dispositivos eletrônicos, isto é, cerca de 56% deles relataram um consumo de 4 horas diárias. Essa informação destaca a prevalência do uso de tecnologias e sua possível influência na redução da atividade física entre os estudantes.

Gráfico 12 - Respostas obtidas em relação à pergunta 1, “Qual seu tempo de tela no lazer
(celular+computador+televisão...)?”

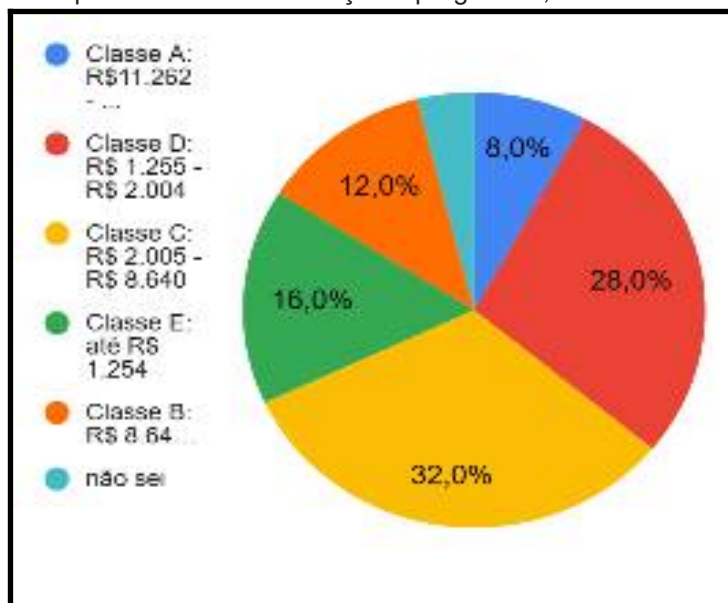


Fonte: Os Autores (2024).

O gráfico 13 representa a renda mensal das famílias dos estudantes entrevistados, informação diretamente relacionada ao nível de exercitação. A análise dos dados revela que 32% dos estudantes estão na classe C - de R\$2.005,00 a R\$8.640,00 -, seguido pela classe social D - entre R\$1.255,00 e R\$2.004,00 -, grupo que reflete a realidade econômica de 28% dos alunos. Em menor porcentagem, 16% das famílias

têm renda referente a classe E - até R\$1254,00 -, 12% está na classe B - renda de R\$8.641 a R\$11.261 -, 8% na classe A - de R\$11.262 em diante - e 4% não soube responder a respectiva pergunta.

Gráfico 13 - Respostas obtidas em relação à pergunta 3, “Renda mensal da família”



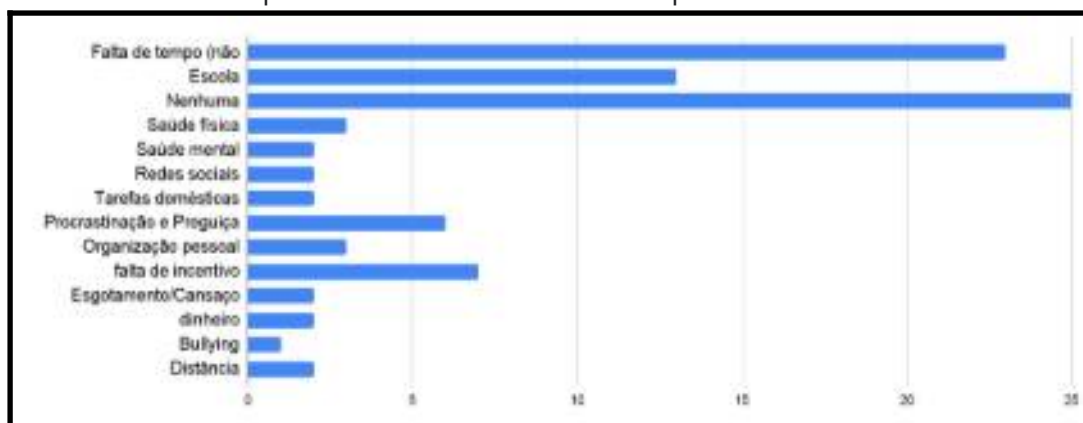
Fonte: Os Autores (2024).

Por fim, o gráfico 14 apresenta as principais barreiras que impedem a prática de atividade físicas e esportivas pelos estudantes. Por se tratar de uma questão aberta, as respostas foram classificadas em 14 categorias, sendo elas: falta de tempo sem especificações, motivos ligados à escola - como volume de conteúdos -, nenhuma barreira, causas conectadas à saúde física do entrevistado, influências de danos à saúde mental, uso inadequado de redes sociais, tempo gasto em tarefas domésticas, procrastinação e preguiça - quando há abertura para manter uma vida ativa fisicamente e isso não é aproveitado -, organização pessoal - se há vontade de realizar exercícios físicos, mas esse não é efetivado -, falta de incentivo nesse âmbito, esgotamento e cansaço, condições econômicas, bullying e, por último, distância dos principais centros de exercitação - como academias -. Após a categorização, os dados apontam que 25 estudantes não enfrentam influências das barreiras para a vivência das atividades físicas. No entanto, 23 estudantes apontam a falta de tempo como barreira, 13 entrevistados indicam a escola com principal fator, 7 citam a falta de incentivo, 6 relatam a procrastinação e preguiça, 3 põem como barreira a questão da saúde física, 3 afirmam que a organização pessoal é um impedimento, 2 expõem a saúde mental, 2 disseram sobre o mal uso do tempo nas redes sociais, 2 colocaram a culpa nas tarefas domésticas, 2 no esgotamento e cansaço, 2 em dinheiro, 2 argumentaram acerca da distância e somente um indivíduo relatou o bullying como barreira.

Discussão

O presente estudo apresentou como objetivo analisar as manifestações do comportamento sedentário dos alunos do segundo ano do ensino médio integrado do IFES, campus Ibatiba. Os principais achados mostram que 81,5% dos estudantes não se enquadram nas recomendações da OMS para a prática de atividade física. Embora parte dos alunos tenham mencionado realizarem atividades físicas e esportivas de forma moderada e vigorosas, essas práticas não ocorrem com a frequência, duração e intensidade adequadas.

Gráfico 14 - Respostas obtidas em relação à pergunta 4, “Refleta: Quais são as barreiras pertinentes que te impedem de exercitar mais o seu corpo?”



Fonte: Os Autores (2024).

Os dados coletados indicam que a baixa adesão à atividade física está relacionada a vários fatores, sendo os principais a falta de tempo disponível para sua vivência. Cabe destacar que os estudantes associaram essa falta de tempo ao excesso de atividades atribuída ao contexto escolar, visto que a carga de atividade escolares dos alunos consomem grande parte do tempo que poderia ser dedicado a outras práticas de lazer, dentre elas as atividades físicas e esportivas. No entanto, as atividades escolares não podem ser consideradas como barreiras para essas ocupações, visto que elas são obrigações previstas por lei para os estudante de ensino básico. Assim, esse achado se aproxima da falta de capacidade dos alunos em administrarem o seu tempo disponível para serem incorporadas às atividades físicas e esportivas.

Em relação ao uso do tempo disponível, os alunos passam, em média, 4 horas diárias em frente a telas, o que contribui para um estilo de vida sedentário e aumenta o risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis, além de problemas psicológicos como ansiedade e depressão, impactando negativamente seu desempenho escolar. Outro aspecto que influencia a não adesão das práticas corporais pelos estudantes é a renda familiar, pois os dados demonstram que os alunos com menor renda tendem a praticar menos exercícios, seja pela falta de recursos ou pela necessidade de trabalhar para ajudar nas despesas domiciliares. Sob esse viés, faz-se importante destacar que na cidade de Ibatiba não existem muitos espaços ou equipamentos gratuitos que possibilitem a prática corporal. Essa ausência de políticas públicas e incentivo governamental tendem a estimular nos estudantes de famílias com menor poder aquisitivo, menos oportunidade e cultivar comportamentos não sedentários. Contudo, os dados revelam que 85,2% dos alunos fazem pelo menos, em um dia da semana, exercícios físicos, sendo que uma boa parte 27% relatou que gasta em média, nos dias em que pratica, 60 a 75 minutos de exercícios. Do total, 55,6% praticam a mais de 6 meses, indicando que isso é um possível comportamento fixado na rotina dos entrevistados. Paralelo a isso, 46,3% deles vão a pé ou de bicicleta para o Instituto federal, o que de início é um bom aspecto, mas sua eficiência depende da relação do modo de ir até a escola com o tempo despendido na trajetória, no qual a maior parte, 14 de 75 pessoas, demoram entre 10 a 20 minutos, 13 de 75 pessoas demoram entre 50 a 60 minutos e 11 de 75 pessoas demoram entre 30 a 40 minutos. Dessa forma, é perceptível que, por menor que seja o tempo de exercitação de alguns alunos, a caminhada até a escola ameniza em partes a baixa taxa de exercitação.

Acerca da intensidade dos exercícios físicos, pergunta que permitia mais de uma resposta, referente ainda ao primeiro questionário, infere-se que 72,2% os realizam de forma vigorosa, ou seja, praticam exercícios que são mais intensos, por exemplo ginástica, musculação, corrida, natação, entre outros. Enquanto isso, os 24,1% o fazem de maneira moderada, isto é, com alongamentos, caminhadas, entre outros. Quando perguntados sobre quais realizavam, com possibilidade de responder mais de uma opção, a maioria 64,8% disse que realiza as atividades práticas de educação física, 50% jogam basquete, 40% vôlei, 35,2% caminham e 29,6% foi a porcentagem independente atingida por os que estão imersos na musculação, corrida ou ciclismo. Logo, apenas 14,8% disseram não realizar nenhum exercício vigoroso ou moderado e os 3,7% afirmaram não praticar nenhuma atividade física, uma parcela considerável visto a idade.

Já no questionário II, colheu-se diversos aspectos que indiretamente impactam a realização de exercícios físicos, além da problemática do trabalho: os motivos que colaboram na não exercitação dos alunos do segundo ano. Em primeira análise, obteve-se que majoritariamente (56%) dependem seu tempo em 4 horas ou mais em lares que se limitam às telas. Observou-se também, o número de pessoas na família (4 pessoas/família) e a renda mensal das famílias (maioria 32% classe C, sucedido por classe D com 28%), de forma que se especificasse a classe social predominante na qual a pesquisa está tratando, uma vez que isso é relevante para a verossimilhança com a realidade da população-alvo e é crucial para uma maior relação social com os resultados, de forma que o estudo tenha rigor crítico.

Observa-se, portanto, no grupo de estudantes estudados, o alto índice de jovens que não estão dentro de um padrão de exercitação e atividade física favorável ao desenvolvimento de seu corpo. Isso impacta diretamente na saúde durante a vida, o que por consequência prevê uma menor qualidade em vários pontos que compõem a vida humana. Além disso, essa parcela dos jovens fica mais suscetível a contrair doenças não transmissíveis, como já apresentado anteriormente.

Por fim, foi possível responder a pergunta base da pesquisa, constatando que 25 alunos disseram que nada os impedia; 23 afirmaram que a falta de tempo (sem um maior detalhamento); 13 denunciaram a escola; 7 reclamaram da falta de incentivo; 6 assumiram que isso se devia a procrastinação e a preguiça; 3 se justificaram com a saúde física debilitada; 3 sugeriram uma falha na organização pessoal; 2 disseram que era fruto de saúde mental; 2 pelo uso excessivo das redes sociais; 2 por tarefas domésticas que consumiam o tempo de exercitação; 2 indicaram um esgotamento e cansaço (sem especificar a fonte); 2 expuseram a falta de recursos financeiros; 2 criticaram a distância como potencializadora do problema; e 1 relatou o bullying sofrido como barreira.

Conclusão

Visto o cenário degradante apresentado, torna-se imperioso uma abordagem sistêmica que reconheça a interligação de diferentes influências nas oportunidades de uma exercitação que seja suficientemente efetiva para o bom funcionamento do organismo. A partir disso, é importante pensar em medidas que favoreçam não somente a população-alvo, mas todos os indivíduos da região.

Desse modo, evidencia-se a necessidade das prefeituras da região do Caparaó implantarem locais coletivos para exercitar e incentivar a prática, a fim de que o contexto de inatividade física seja alterado por aqueles que estão distantes de centros que trabalham com a questão da exercitação. Ademais, a pesquisa também alerta o campus Ibatiba a rever as principais posturas da escola que motivam os alunos a deixarem de lado a execução de atividades físicas, uma vez que são imprescindíveis à melhora do desempenho escolar. Para isso, os autores recomendam uma busca minuciosa do instituto sobre possíveis tópicos que podem ir de encontro com as práticas corporais.

Também é de suma importância uma conscientização com os alunos acerca dos vários benefícios dessa atividade, uma vez que a exercitação colabora no enfrentamento de questões de saúde mental, que até mesmo foram escritas pelos entrevistados como barreiras. Paralelamente, o apoio de profissionais da área da saúde mental, como psicólogos, são vitais para maior eficiência no tratamento desses indivíduos.

As palestras de variados temas como bullying, malefícios do uso descontrolado de aparelhos eletrônicos, organização pessoal são fortemente solicitadas para quebrar os impedimentos citados pelos entrevistados.

Após isso, espera-se que, possíveis soluções para que o índice de baixa exercitação e inatividade, sejam aplicadas, com o fito de combater a falta de exercitação. Assim, os hábitos sedentários não podem continuar sendo cultivados dentro e fora da Instituição Federal.

Agradecimentos

A princípio, agradecemos ao professor orientador Gabriel Ribeiro Sarmiento - que assumiu a pesquisa no final de 2024 - pelo inestimável auxílio prestado para a conclusão e aperfeiçoamento do trabalho e da professora e co orientador Silvana Reis dos Anjos - quem primeiro idealizou a pesquisa ao lado dos autores - por acreditar no potencial social e educacional da pesquisa. A dupla de autores também agradecem ao

direcionamento, fundamento e temperança vindas da professora Daniela da disciplina de Práticas Florestais Supervisionadas (2024), uma ótima conselheira durante as crises. Sem os senhores isso seria impossível, muito obrigado!

Referências

ALVES, C. F. A. Fatores associados à inatividade física em adolescentes das escolas públicas de Salvador – Bahia – Brasil. Salvador, 2010.

Art.2. Lei nº 8.069 - Estatuto da Criança e do Adolescente 1990. **GOV.BR**, Brasília, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2021/julho/trinta-e-um-anos-do-estatuto-da-crianca-e-do-adolescente-confira-as-novas-acoes-para-fortalecer-o-eca/ECA2021_Digital.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

DAMBROS, D. D; SANTOS, DANIELA L. Barreiras percebidas e hábitos de atividade física de adolescentes escolares de Santa Maria. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. Santa Catarina, 2011.

GUALANO, B.; SÁ PINTO, A.L.; PERONDI, B.; LEITE PRADO, D.M.; OMORI, C.; ALMEIDA, R.T.; SALLUM, A.N.; SILVA, C.A. Evidence for prescribing exercise as treatment in pediatric rheumatic diseases. **Autoimmunity Review**, Amsterdam, v.9, n.8, p.569-73, 2010.

IBGE. IBATIBA (ES) | Cidades e Estados |. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/ibatiba.html>. Acesso em: 25 out. 2023..

KATZMARZYK, P.T.; JANSSEN, I. The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. **Canadian Journal of Applied Physiology**, Champaign, v.29, n.1, p.90-115, 2004.

NAHAS. M. **Atividade Física, saúde e qualidade de vida**: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 7. ed. Florianópolis: ed. do autor, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. EXERCÍCIO FÍSICO X ATIVIDADE FÍSICA: VOCÊ SABE A DIFERENÇA? **GOV.BR**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-exercitar/noticias/2021/exercicio-fisico-x-atividade-fisica-voce-sabe-a-diferenca>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Organização Mundial da Saúde. [Plano de ação global sobre atividade física 2018-2030: pessoas mais ativas para um mundo mais saudável](https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187). WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187>. Acesso em: 11 nov. 2024.

Organização Mundial da Saúde. Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário. WHO, 2020. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-por.pdf>. Acesso em 9 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção primária à saúde. Departamento de promoção da saúde. Guia de Atividade Física para a População Brasileira. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/ecv/publicacoes/guia-de-atividade-fisica-para-populacao-brasileira/view>. Acesso em: 4 nov. 2024.

BRASIL. Lei Nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o estatuto da criança e do adolescente e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1990. Disponível em: xxx Acesso em: xxx

DIFERENTES DOSAGENS DE ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA PARA A PRODUÇÃO DE JATOBÁ (*Hymenaea courbaril*)

Andressa Sutil Germano, Iasmin Muzi Lima, Isadora Moreira Faria da Silva e William Macedo Delarmelina.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
andressasutilgermano@gmail.com; iasminmuzi30@gmail.com; fariaiadora@gmail.com;
williammacedodelarmelina@gmail.com.

Resumo

O jatobá (*Hymenaea courbaril*) é uma árvore de grande valor ecológico e econômico, utilizada tanto para madeira quanto para suas propriedades medicinais. No entanto, a exploração excessiva e a fragmentação das florestas ameaçam a sobrevivência dessa espécie, aumentando a necessidade de iniciativas que favoreçam sua preservação. Dessa forma, este estudo analisou o impacto de diferentes dosagens de adubo de liberação lenta no crescimento de suas mudas. Concluiu-se que a dosagem de 10 g/L foi a mais eficaz, promovendo o melhor desenvolvimento em altura e diâmetro. Essa prática otimiza o processo de produção, sendo ideal para reflorestamento e aplicações comerciais, além de reduzir custos e perdas de nutrientes, oferecendo uma solução eficiente e sustentável.

Palavras-chave: Dosagens. Adubo. Liberação lenta. Jatobá.

Introdução

A palavra "Jatobá", de origem tupi, traduz-se como "fruto de casca dura." Essa árvore pode atingir alturas que variam de 15 a 30 metros, embora na Amazônia já tenha sido documentada com impressionantes 95 metros de altura, com diâmetros que podem alcançar até um metro. A importância dessa espécie no contexto do bioma é inegável, pois ela é encontrada em regiões diversas, como a Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e Cerrado, com destaque para sua madeira, que figura entre as mais valorizadas globalmente (SEMIL, 2016). Sua madeira é empregada na confecção de caibros, ripas, vigas, tábuas, tacos e na produção de móveis de alto padrão. Também é essencial, uma vez que a seiva, a casca, as folhas, as sementes e os frutos do jatobá são amplamente empregados no tratamento de questões de saúde, oferecendo uma riqueza de nutrientes, incluindo ferro, magnésio, potássio, cálcio, fósforo, vitamina C e outros componentes. Adicionalmente, o jatobá é reconhecido como uma fonte natural de energia (EQUIPE ECYCLE, 2024). Ademais, tem uma significativa relevância ecológica, dado que a resina obtida da casca é empregada como verniz de origem vegetal, fonte de combustível, incenso, agente de polimento e impermeabilizante. Além disso, a polpa do fruto não só é valiosa para a produção de farinha pelos seres humanos, mas também é apreciada pela fauna local (COSTA, SOUZA e SOUZA, 2011). No entanto, a exploração madeireira desenfreada e a fragmentação das florestas ameaçam a sobrevivência do jatobá, apesar de sua notável longevidade, colocando-o em risco de extinção (SEMIL, 2016).

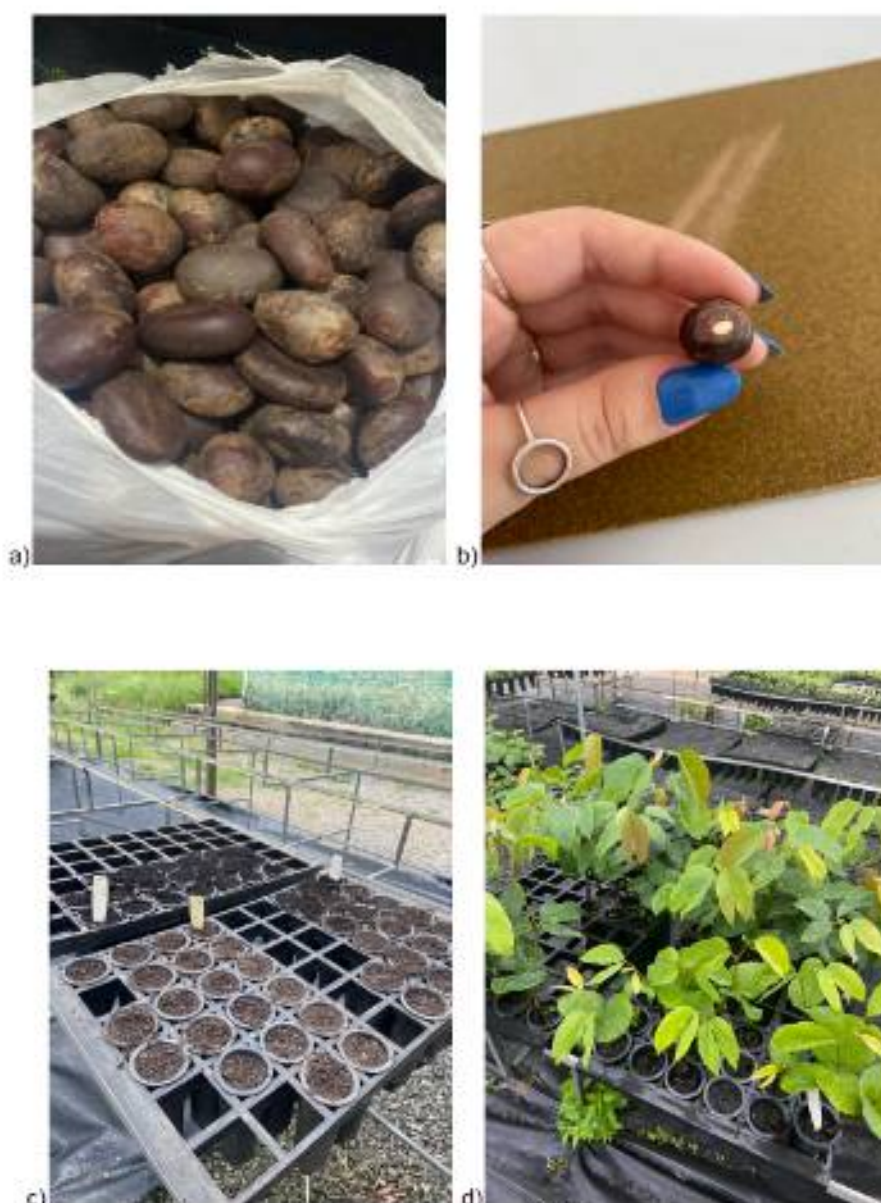
Pesquisas que visam acelerar a produção em viveiros dessa espécie poderão contribuir tanto com reflorestamentos ambientais quanto com finalidades comerciais. Por exemplo, compreender qual é a melhor dosagem de adubo de liberação lenta, fertilizantes de alta tecnologia considerados "inteligentes", por liberarem gradualmente os nutrientes às plantas ao longo de um extenso período, pode beneficiar produtores ao poupar tempo e gastos, além de diminuir perdas de adubo devido à lixiviação e volatilização (CUNHA et al., 2021).

Contudo, o objetivo da pesquisa é analisar qual a melhor dosagem de adubo de liberação lenta para o melhor crescimento de mudas de *Hymenaea courbaril*.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida no viveiro do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus Ibatiba, localizado no município de Ibatiba, ES. De acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger, o clima predominante na região é do tipo "Cwb", caracterizado como temperado quente com estação seca no inverno. Neste tipo de clima, a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C, e a do mês mais frio é inferior a 18 °C, com a precipitação média do mês mais seco sendo inferior a 60 mm. A altitude do município varia entre 650 e 1.500 metros (CATHERINGER, SANTOS e BOLÇONI, 2020), fato que influencia o desenvolvimento das plantas, especialmente durante a germinação.

Figura 1 - Fotografias tiradas ao longo do experimento. a) Semente de jatobá; b) Semente de jatobá após escarificação, mostrando a lixa ao fundo; c) Os diferentes tratamentos distribuídos pelos tubetes, já posicionados no viveiro; d) O desenvolvimento do jatobá após os 150 dias já plantado.



Fonte: Os autores (2024)

Para a execução da pesquisa, foram adquiridas 60 sementes de Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Figura 1a. As sementes passaram por um processo de quebra de dormência por escarificação mecânica, utilizando lixa de 80 grãos, Figura 1b, e foram plantadas em tubetes contendo substrato fertilizado (Fertilizante 9m) com volume de 280 cm³. O experimento contemplou três diferentes tratamentos, com 20 repetições cada, Figura 1c. O primeiro tratamento (T1) funcionou como controle, sem adição de adubo; o segundo tratamento (T2) recebeu uma aplicação de 5 g/L de adubo de liberação lenta 16-8-12 (T2); e o terceiro tratamento (T3) foi realizado com 10 g/L de adubo. As mudas foram irrigadas três vezes ao dia, com duração de 5 minutos cada, durante um período de 5 meses (150 dias), Figura 1d. Após esse período, os tubetes foram posicionados no viveiro sob sombreamento em bancada suspensa. Foram analisados os seguintes dados: altura e diâmetro, com o auxílio da régua e o paquímetro. Posteriormente, foi realizado o cálculo do índice de robustez, utilizando a fórmula H/DC , onde H representa a altura da parte aérea e DC o diâmetro.

Resultados

Após a realização do experimento, as medições obtidas se encontram na tabela 1 que é o tratamento controle feito com 0g/l de adubo, na tabela 2 que foi utilizado 5 g/l de adubo e na tabela 3 que refere-se ao tratamento feito com 10 g/l:

Tabela 1- Primeiro tratamento (0g/l).

	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Índice de robustez
T1:1	24	6,10	3,934
T1:2	23,5	4,85	4,845
T1:3	24,5	5,58	4,391
T1:4	15,5	5,03	3,082
T1:5	25	6,68	3,743
T1:6	21,5	5,45	3,945
T1:7	17	5,82	2,921
T1:8	21	4,62	4,545
T1:9	17	4,92	3,455
T1:10	28	4,63	3,888
T1:11	1,7	2,80	0,607
Média			3,578

Fonte: Os autores (2024).

Tabela 2- Segundo tratamento (5g/l)

	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Índice de robustez
T2:1	26	4,8	5,417
T2:2	26	6,17	4,214
T2:3	37	5,31	6,968
T2:4	27,07	5,63	4,920
T2:5	37,5	5,76	6,510
T2:6	29,5	5,33	5,535
T2:7	31	5,46	5,678
T2:8	31	4,93	6,288
T2:9	33,5	5,79	5,786
T2:10	34,5	6,61	5,219
T2:11	37,5	6,9	5,435
T2:12	42	5,29	7,940
T2:13	34,5	4,71	7,325
T2:14	28,5	4,63	6,156
T2:15	28,7	5,57	5,153
T2:16	2,4	5,22	0,460
Média			5,903

Fonte: Os autores (2024).

Tabela 3. Terceiro tratamento (10g/l)

	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Índice de robustez
T3:1	41	5,47	7,495
T3:2	25,7	5,55	4,631
T3:3	37	5,97	6,198
T3:4	44,5	6,21	7,166
T3:5	34	6,01	5,657
T3:6	45,3	5,49	8,251
T3:7	33,2	7,25	4,579
T3:8	46	5,96	7,718

T3:9	39,2	5,43	7,219
T3:10	41	5,93	6,914
T3:11	37,3	6,01	6,206
T3:12	34,1	6,43	5,303
T3:13	30	6,54	4,587
T3:14	35	4,49	7,795
T3:15	30	5,74	5,226
T3:16	20,5	3,29	6,231
T3:17	33	6,19	5,331
T3:18	30,5	6,34	4,811
T3:19	34	5,15	6,602
T3:20	46,5	4,75	9,789
Média			6,386

Fonte: Os autores (2024).

Discussão

Com base nos resultados do índice de robustez, que são calculados após a coleta dos dados, observa-se que as plantas que receberam a dose de 10 g/L de adubo apresentaram o melhor crescimento em altura e diâmetro, indicando que esse foi o tratamento mais eficaz para o desenvolvimento de mudas robustas. De forma geral, índices elevados podem ser interpretados como indicativos de mudas estioladas, ou seja, com crescimento inadequado, sendo que o intervalo ideal para o índice de robustez é entre 5 e 8. (CARNEIRO, 1995 apud RUDEK, GARCIA e PERES, 2013).

Conclusão

Com isso, o estudo conclui que a dosagem de 10 g/L de adubo de liberação lenta é a mais eficaz para o crescimento de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*). Essa prática otimiza a produção, sendo indicada para reflorestamento e uso comercial, além de reduzir custos e perdas de nutrientes. A pesquisa contribui para projetos de reflorestamento e aplicações comerciais, otimizando o uso de adubo e o tempo de produção.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos conceder sabedoria ao longo dessa jornada. Nosso sincero agradecimento aos professores William e Daniela, por todo o suporte, orientação e dedicação durante o desenvolvimento deste trabalho. Agradecemos também à nossa família, por todo o apoio e incentivo que nos permitiram chegar até aqui.

Referências

CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.

CATHERINGER, C. de O.; SANTOS, H.R. dos.; BOLÇONI, S.T. Programa de assistência técnica e extensão rural: PROATER 2020 - 2023 Ibatiba. INCAPER, 2020. Disponível em:<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Ibatiba.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2024.

COSTA, W. da S.; SOUZA, A. L. de; SOUZA, P. B. de. Ecologia, Manejo, Silvicultura e Tecnologia de espécies nativas da Mata Atlântica. Biblioteca florestal-UFV, 2011. Disponível em: http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11139/Jatoba_Ecologia%2C%20manejo%2C%20silvicultura%20e%20tecnologia%20de%20especies%20nativas%20da%20Mata%20atlantica%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 dez. 2024.

CUNHA, F.L.; NIERI, E.M.; SANTOS, dos J.A.; ALMEIDA, de R.S.; MELO, de L.A.; VENTURIN, N. Uso dos adubos de liberação lenta no setor florestal. Pesquisa Florestal Brasileira, [S. l.], v. 41, 2021. DOI: 10.4336/2021.pfb.41e201902063. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/2063>. Acesso em: 02 dez. 2024.

EQUIPE ecycle. Jatobá: o que é, como consumir e benefícios. Equipe ecycle, 2024. Disponível em:<https://www.ecycle.com.br/jatoba/#:~:text=5.-,Aumenta%20a%20energia%20e%20o%20apetite,realizar%20atividades%20f%C3%ADsicas%20e%20esportes>. Acesso em: 02 dez. 2024.

RUDEK,A.;GARCIA,F.A de O.;PERES,F.S.B. Avaliação da qualidade de mudas de eucalipto pela mensuração da área foliar com o uso de imagens digitais, 2013. Disponível em:<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/avaliacao%20da%20qualidadede%20mudas.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2024.

SEMIL Secretaria de Meio ambiente, infraestrutura e logística. Jatobá, patrimônio brasileiro. SEMIL Secretaria de Meio ambiente, infraestrutura e logística, 2016. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2016/02/jatoba-patrimonio-brasileiro/#:~:text=A%20madeira%20do%20jatob%C3%A1%20%C3%A9,coloca%20sob%20amea%C3%A7a%20de%20extin%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 02 dez. 2024.

ESTUDO DA PREFERÊNCIA PELO USO DE PLANTAS MEDICINAIS POR PARTE DOS HABITANTES DE IBATIBA, ES

Paloma Brandão de Paula, Emily Gleice da Silva Dias, Marianna Tavares dos Santos Soares, Maycon Camilo de Almeida e Ivanete Tonole da Silva.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
brandaopaloma780@gmail.com; emilygleice50@gmail.com; maritavares06@hotmail.com;
mayconcamilolajinha@gmail.com; ivanete.silva@ifes.edu.br.

Resumo

A fitoterapia é o método de utilização de plantas ou derivados, tal prática visa uma forma econômica e simples para a prevenção ou tratamento de doenças. Embora o uso de plantas medicinais seja uma prática antiga, ainda existe uma grande falta de informação sobre o assunto. Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa no município de Ibatiba, ES, para identificar se os habitantes fazem uso das plantas medicinais. Para isso, foi elaborado um questionário online contendo 13 perguntas que abordassem sobre o uso das plantas medicinais, foram entrevistadas 50 pessoas. Com os resultados

obtidos, nota-se que 76% dos entrevistados faz uso de plantas medicinais, porém, 66% dos entrevistados não sabiam se as plantas utilizadas eram cultivadas e armazenadas corretamente. É evidente, portanto, a divulgação das vantagens do uso fitoterápico e as práticas adequadas para consumo.

Palavras-chave: Plantas medicinais. Fitoterapia. Plantas.

Introdução

Segundo Brasil (2012) a fitoterapia é utilizar medicamentos que os ativos são plantas ou derivados. As plantas utilizadas com esse intuito são chamadas de plantas medicinais, e é estimado que pelo menos 25% dos remédios atuais são derivados dessas plantas, além de serem considerados de grande importância para assistência farmacêutica. Nos países industrializados o uso de plantas medicinais é usado de forma alternativa ou complementar, seu uso auxilia o desenvolvimento comunitário e a participação social o que incentiva também a solidariedade. Além disso, é uma estratégia comum quando se trata da busca de medicamentos. Plantas medicinais têm sido usadas no tratamento de diversas doenças, como câncer por exemplo, e por conta da grande biodiversidade brasileira, tem sido utilizado pela população local da floresta amazônica diversos recursos naturais para tratamento de diversas doenças. Segundo Badke e.al. (2012), as plantas medicinais foram utilizadas pelos ancestrais na história humana, como na medicina chinesa e Ayurvédica, sendo as mulheres as responsáveis por cuidar da saúde das pessoas de sua família. As plantas medicinais têm sido usadas nos tratamentos de diversas doenças.

Diante de tal contexto, ter conhecimento do assunto é importante para compreender de forma mais efetiva o uso de plantas medicinais, incluindo a identificação de espécies mais utilizadas, métodos de preparo, e se são coletadas da maneira correta. É também, fundamental, para a apresentação de uma opção mais econômica para tratar e prevenir doenças.

Dessa forma, surge a indagação de se os habitantes de Ibatiba usam plantas medicinais como forma de prevenção e tratamento de doenças. Sendo assim, a presente pesquisa tem o objetivo de identificar se os habitantes de Ibatiba, ES usam plantas medicinais como forma de prevenção e tratamento de doenças.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no município de Ibatiba, localizado no estado do Espírito Santo. Seguindo a BR-262, Ibatiba se encontra a 161,5 km da capital, Vitória (GOOGLE, 2024). A principal atividade econômica de Ibatiba é a agricultura, sendo representada pelo cultivo do café. A cidade possui uma população de 25.380 pessoas, índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,647. (IBGE, 2024).

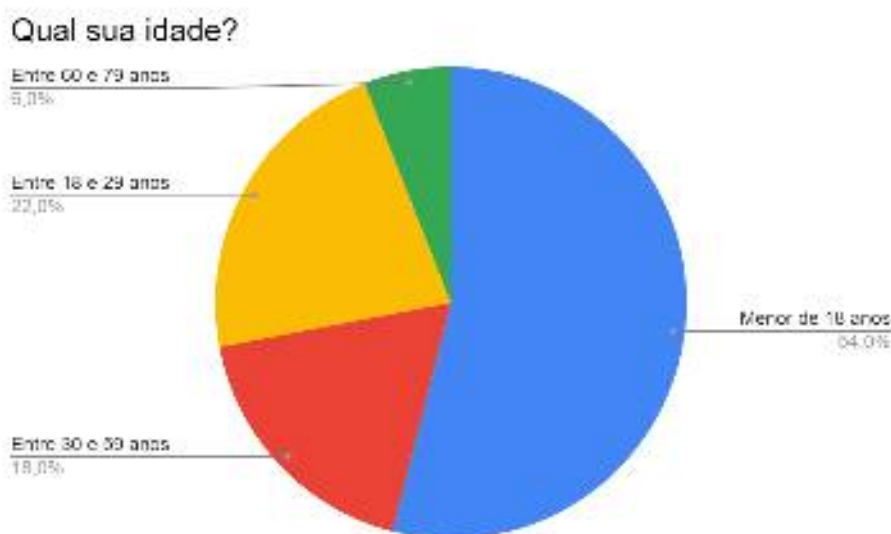
Foi feita a elaboração de um questionário via formulário digital on-line contendo perguntas abertas e fechadas que abordam temas como o conhecimento sobre plantas medicinais, práticas de uso, frequência de uso, tipos de doenças tratadas e percepções sobre a eficácia e segurança das plantas medicinais. Foram feitas as seguintes perguntas: 1. Na sua opinião, as plantas medicinais são uma opção econômica e eficiente para prevenir e tratar doenças? 2. Com base na sua resposta anterior, gostaria de explicar? 3. Você já fez, ou faz uso de plantas medicinais? 4. Quais plantas medicinais você fez ou faz uso, e para que? (Sintomas, doenças...) 5. Onde você consegue as plantas medicinais? 6. Quando você adoece, qual sua primeira busca? 7. Quem te apresentou às plantas medicinais? 8. Você sabia que existem diferentes formas de preparo e uso plantas medicinais?(Exemplo: Infusão (chás), inalação (cheirar), Ingestão, gargarejo, tinturas) 9. Você sabe dizer se o local onde as plantas medicinais que você utiliza foi ou é plantada e armazenada de maneira correta? 10. Você acha necessário buscar um profissional para que ele te indique a forma correta e a concentração de usar as plantas medicinais? 11. Você acredita que o uso de plantas medicinais podem trazer algum malefício à saúde? 12. Se respondeu sim na pergunta anterior, liste alguns malefícios que você tenha conhecimento. 13. O que você acha de uma horta comunitária somente de plantas medicinais, e que pudesse distribuir mudas?

Foram entrevistadas 50 pessoas, em que foram selecionados aqueles que residem no município de Ibatiba-ES. A entrevista foi feita por meio de um formulário virtual e no questionário foi identificado a faixa etária dessas pessoas e escolaridade. Sendo assim, foi comparado qual grupo faz maior uso de plantas medicinais. Além disso, os nomes e quaisquer informações que possam identificar individualmente os participantes foram mantidos em sigilo.

Resultados

O gráfico 1 apresenta a idade das pessoas, sendo que de 50 pessoas, 27 (54%) tinham menor que 18 anos, 11 (22%) tinham entre 18 e 29 anos, 9 (18%) tinham entre 30 e 59 anos e 3 (6%) tinham entre 60 e 79 anos.

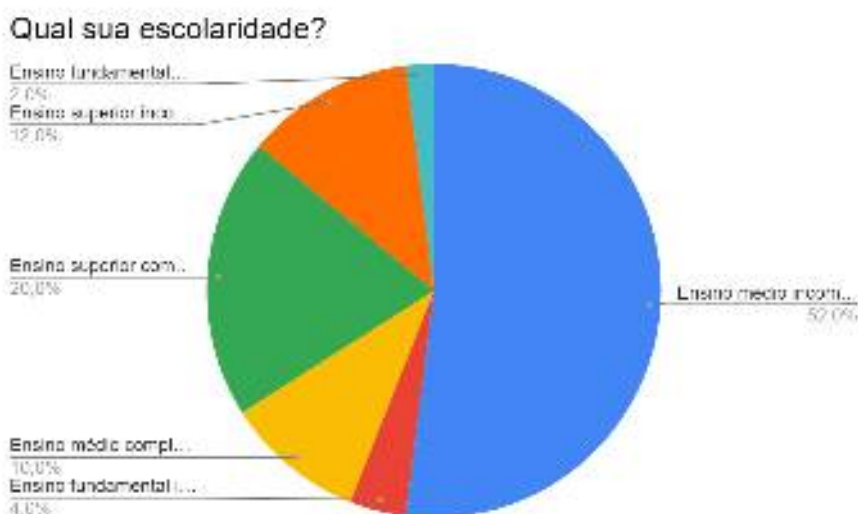
Gráfico 1: Idade das pessoas entrevistadas.



Fonte: Os autores (2024).

O gráfico 2 apresenta o nível de escolaridade, sendo que de 50 pessoas, 2 (4%) pessoas tem o ensino fundamental incompleto, 1 (2%) tem apenas o ensino fundamental completo, 26 (52%) têm o ensino médio incompleto, 5 (10%) tem apenas o ensino médio completo, 6 (12%) tem o ensino superior incompleto, e 10 (20%) tem ensino superior completo.

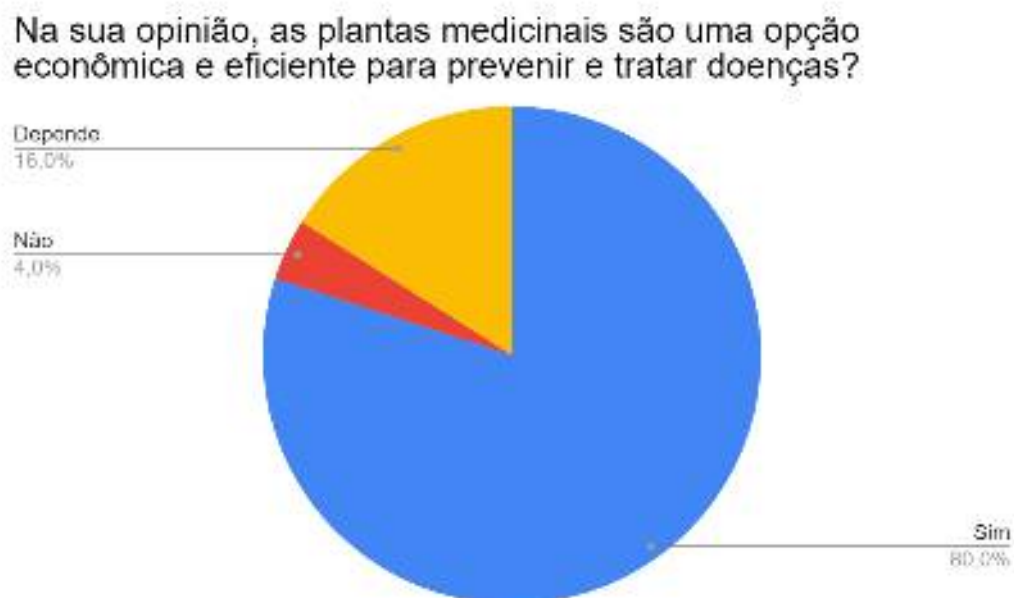
Gráfico 2: Nível de escolaridade das pessoas entrevistadas.



Fonte: Os autores (2024).

O gráfico 3 apresenta a opinião das pessoas em relação às plantas medicinais serem uma opção econômica e eficaz, sendo que de 50 pessoas, 40 (80%) acham que as plantas medicinais são econômicas e eficazes, 8 (16%) acha que depende, e 2 (4%) acha que as plantas medicinais não é uma opção econômico e eficaz.

Gráfico 3: Número de pessoas que acham que as plantas medicinais são uma opção econômica e eficaz.

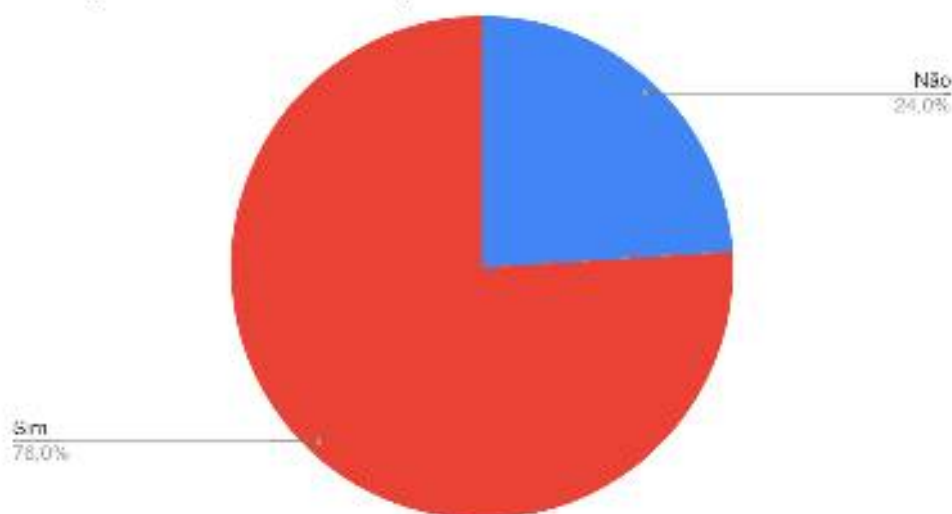


Fonte: Os autores (2024).

O gráfico 4 apresenta os dados de pessoas que já fez, ou faz uso de plantas medicinais, sendo que de 50 pessoas, 38 (76%) já fez ou faz uso de plantas medicinais, e 12 (24%) não o faz.

Gráfico 4: Número de pessoas que já fez ou faz uso de plantas medicinais.

Você já fez, ou faz uso de plantas medicinais?

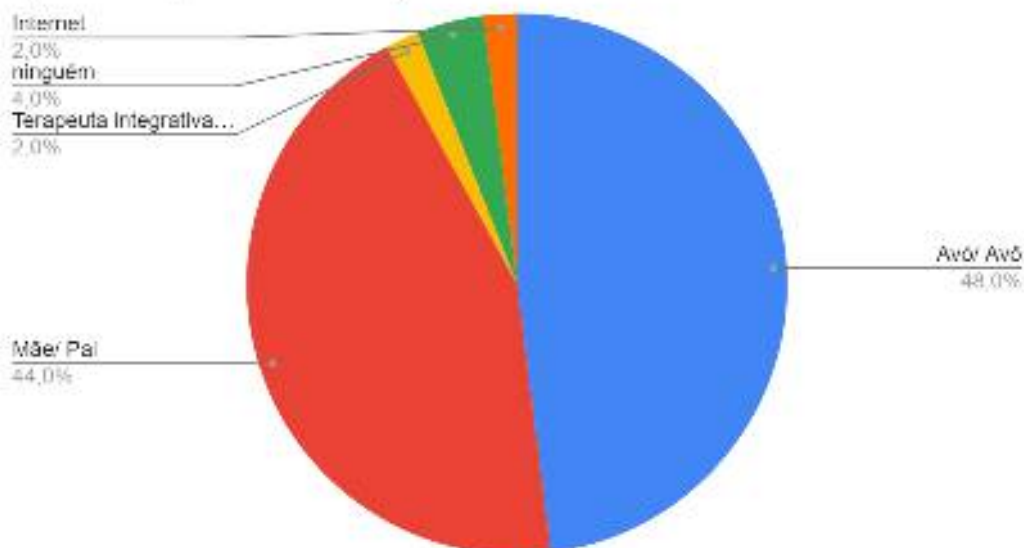


Fonte: Os autores (2024).

O gráfico 5 mostra como as pessoas entrevistadas tiveram contato com as plantas medicinais, sendo que de 50 pessoas, os avós apresentaram as plantas medicinais para 24 pessoas (48%), 22 pessoas (44%) foram os pais, para 2 pessoas (4%) ninguém apresentou, 1 pessoa (2%) conheceu as plantas medicinais pela internet e 1 pessoa (2%) por terapeuta integrativa energética.

Gráfico 5: Quem apresentou as plantas medicinais para os entrevistados.

Quem te apresentou às plantas medicinais?



Fonte: Os autores (2024).

O gráfico 6 mostra se as pessoas entrevistadas sabem se as plantas que elas utilizam como medicinais são plantas e armazenadas de maneira correta, evitando qualquer contaminação, sendo de 50 pessoas, 11 pessoas (22%) marcaram que sim, as plantas eram plantadas e armazenadas de maneira correta, 6 pessoas (12%) marcaram que não, e 33 pessoas (66%) não sabia dizer.

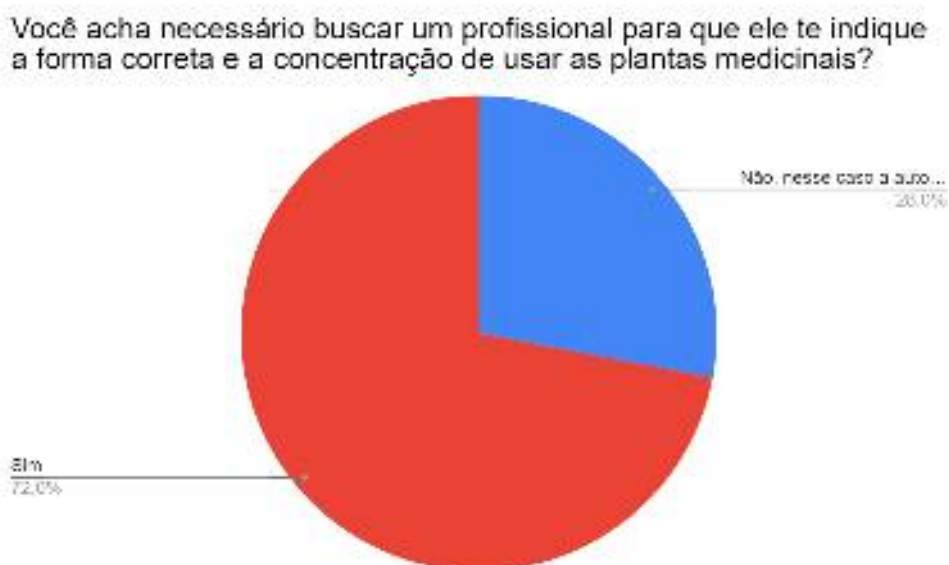
Gráfico 6: Número de pessoas que sabem ou não se as plantas utilizadas eram plantadas e armazenadas de maneira correta.



Fonte: Os autores (2024).

O gráfico 7 apresenta a opinião das pessoas entrevistadas a respeito da busca de um profissional para que este indique a forma correta de usar as plantas medicinais, sendo que de 50 pessoas, 36 pessoas (72%) acha que é necessário a busca de um profissional, e 14 pessoas (28%) acha que nesse caso, a automedicação não tem problema.

Gráfico 7: Número de pessoas que acham se a automedicação com plantas medicinais faz mal ou não.



Fonte: Os autores (2024).

A tabela 1 apresenta quais plantas medicinais foram ou são usadas e quantas vezes as plantas medicinais foram citadas pelas pessoas entrevistadas.

Tabela 1: Plantas que já foram ou são usadas pelas pessoas entrevistadas.

Plantas usadas	Número de vezes citada
Boldo	15
Aroeira	1
Alecrim	5
Arruda	1
Capim-cidreira	3
Erva doce	4
Folha de goiaba	1
Guaco	1
Hortelã miúda	1
Romã	3
Alho	2
Gengibre	2
Chá de quebra pedra	1
Cravo de defunto	1
Camomila	12
Ora-pro-nobis	1
Picão	2
Hortelã	5
Folha do melão do mato	1
Alfavaca	3
Cavalinha do brejo	2
Funcho	1
Elevante	1
Poejo	1
curcuma	1
Mercúrio	1
Lavanda	1
Capim verde	1
Macaé	2
Trancagem	1
Hibisco	1

Fonte: Os autores (2024).

Discussão

Diante da pesquisa realizada foi possível observar através do gráfico 1 que apresenta a idade das pessoas entrevistadas, em que 54% dos entrevistados eram menores de idade, e o gráfico 2 mostra que 52% dos entrevistados ainda não haviam concluído o ensino médio. O gráfico 3 mostra que 80% dos entrevistados acham que as plantas medicinais são uma opção econômica e eficaz na prevenção e tratamento de doenças. O gráfico 4 e 5 mostra que 76% dessas pessoas já fizeram ou fazem uso de plantas medicinais para prevenir ou tratar doenças e que 92% dos entrevistados foram apresentados a essa prática pelos avós ou pais, sendo 48% pelos avós e 44% pelos pais. Quando perguntados se as plantas usadas eram coletadas e armazenadas da maneira correta 78% responderam que não ou que não sabiam a

respeito disso, como mostra no gráfico 6. Baseado no gráfico 7, 72% dos entrevistados acham necessário buscar um profissional da área para indicar a forma e a concentração correta para uso das plantas medicinais. De acordo com os resultados presentes na tabela 1, é possível notar que as plantas mais utilizadas são o boldo e a camomila citadas 15 e 12 vezes, respectivamente.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados nesta pesquisa, pode-se concluir que a idade e escolaridade não influenciou no uso de plantas medicinais, visto que a maioria dos entrevistados já fez uso de plantas medicinais apesar das diferentes idades entre eles. Ademais, é possível notar que a maioria dos entrevistados acredita que as plantas medicinais são uma opção econômica e eficiente no tratamento e prevenção de doenças. Entretanto, 66% dos entrevistados não sabem armazená-las de maneira correta. Além disso, é notável que essa prática é introduzida no âmbito familiar. Diante do exposto, recomenda-se o incentivo às práticas fitoterápicas com objetivo de informar os habitantes sobre as vantagens de utilizar as plantas medicinais. Do mesmo modo, é necessário ter conhecimentos acerca do armazenamento, se é necessário buscar por um profissional e como usar de maneira assertiva.

Referências

BADKE, M. R.; BUDÓ, M. L. D.; ALVIM, N. A. T; ZANETTI, G. D.; HEISLER, E. V. Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 21, p. 363-370, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Práticas Integrativas e Complementares: Plantas Medicinais e Fitoterapia na Atenção Básica. 2012. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/saude-de-az/praticas-integrativas-e-complementares>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

GOOGLE. Google Maps. Disponível em: <https://www.google.com/maps/dir/ibatiba/vitoria/@-20.3201995,-41.5841457,9z/data=!3m1!4m1!4m12!1m5!1m1!1s0xba3a159e1fda25:0x814497165b8c9a30!2m2!1d-41.5107931!2d-20.2349041!1m5!1m1!1s0xb83d5d85374ee9:0x97595e7ea70ed809!2m2!1d-40.3385246!2d-20.3196711?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTEyMy4xIKXMDSoASAFQAw%3D%3D>. Acesso em: 16 set. 2024.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Cidades e Estados. IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Ibatiba (ES). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/ibatiba.html>>. Acesso em: 16 set. 2024.

IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS PRESENTES NO IFES CAMPUS IBATIBA, ES

Laura Gonçalves Aguiar, Lavínia Machado da Fonseca e Ivanete Tonole da Silva.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
aguiarlaura26@gmail.com; laviniafonseca2907@gmail.com; ivanete.silva@ifes.edu.br.

Resumo

Este trabalho investiga e cataloga espécies de plantas específicas nos jardins do IFES Campus Ibatiba, com o objetivo de oferecer uma base de dados para o manejo mais eficaz dessas plantas. Definem-se plantas daninhas como espécies que crescem em locais indesejados, competindo por luz, água e nutrientes, e que podem servir de maneira conveniente a doenças, afetando culturas agrícolas. No levantamento de campo, foram identificadas cinco espécies: *Euphorbia hirta* (Erva de Santa Luzia), *Eleusine indica* (Capim-pé-de-galinha), *Eragrostis amabilis* (Grama do Amor), *Cardiospermum halicacabum* (Balãozinho) e *Galinsoga quadriradiata* (Picão-branco). Essas plantas apresentam adaptações que favorecem sua dispersão e resistência, além de possuírem potencial para afetar o paisagismo do campus e os trabalhos feitos nos canteiros do viveiro do IFES. A identificação de plantas infestantes é importante para o desenvolvimento de estratégias de controle específicas e sustentáveis, ajudando a minimizar seu impacto ambiental e a melhorar a eficiência produtiva nas práticas agrícolas.

Palavras-chave: Plantas Daninhas. Identificação. Competição.

Introdução

De acordo com Lorenzi (1991, apud BRIGHENTI e OLIVEIRA, 2011), plantas daninhas são definidas como todas as plantas que crescem em locais onde não são desejadas. Essas plantas, que não foram geneticamente modificadas, conseguem crescer em condições adversas, como áreas desérticas, regiões alagadas ou sob temperaturas extremas, sejam elas altas ou baixas. Elas se destacam por sua capacidade de resistir a pragas e doenças, além de produzirem uma grande quantidade de sementes viáveis. Seus métodos de reprodução incluem tubérculos, estolões, rizomas e bulbos, que ajudam na dispersão da espécie. Para crescer, essas plantas necessitam de água, luz, nutrientes e espaço, o que frequentemente resulta em competição com as culturas agrícolas quando cultivadas juntas.

Os impactos negativos das plantas daninhas vão além da competição direta. Eles surgem de uma combinação de pressões ambientais, que podem ser diretas, como a competição por recursos, alelopatia e interferência na colheita, ou indiretas, como a criação de habitats para insetos e a propagação de doenças. Esse conjunto de efeitos é conhecido como interferência. As plantas daninhas têm um crescimento rápido e são autocompatíveis, embora não sejam completamente autógamas ou apomíticas. Quando se reproduzem por alogamia, dependem de polinizadores não específicos ou do vento.

As plantas perenes exibem uma reprodução vegetativa vigorosa e uma capacidade de regeneração a partir de fragmentos, frequentemente quebrando e permanecendo no solo. Além disso, essas plantas desenvolvem mecanismos especiais, como produção de substâncias alelopáticas e hábito trepador (BAKER, 1974 apud BRIGHENTI, OLIVEIRA, 2011), que lhes conferem uma grande habilidade de sobrevivência nos sistemas agrícolas.

As plantas daninhas não devem ser automaticamente classificadas como inimigas ou indesejáveis. Em diversos contextos, elas podem ser vistas como aliadas devido às suas características benéficas. Identificar essas utilidades é o objetivo de muitas pesquisas científicas. Um exemplo significativo é a função dessas plantas na proteção do solo contra a erosão. Além disso, a cobertura do solo desempenha um papel crucial em sistemas de semeadura direta, onde espécies como o milheto (*Pennisetum americanum*) podem ser empregadas (RUEDELL, 1995 apud BRIGHENTI, OLIVEIRA, 2011). Outra vantagem é que quando as plantas daninhas são controladas manualmente, mecanicamente ou com métodos químicos, a cobertura

morta sobre o solo reduz a exposição à radiação solar e ajuda a reter a umidade. Essa cobertura morta, quando se decompõe, contribui para o aumento da matéria orgânica e dos nutrientes no solo, e pode também reduzir a germinação de novas plantas daninhas, tanto através do sombreamento do solo quanto pela liberação de substâncias químicas com efeito alelopático.

A identificação de plantas daninhas é uma prática essencial na gestão agrícola, uma vez que essas espécies competem com as culturas econômicas por recursos como luz, água e nutrientes, podendo reduzir significativamente a produtividade (Kruse, Shaner, 2019). No contexto educacional e de pesquisa, o estudo das plantas daninhas adquire uma relevância adicional, pois proporciona aos alunos e pesquisadores uma compreensão aprofundada das dinâmicas ecológicas e dos métodos de controle integrados (Harker, O'Donovan, 2013).

Este trabalho tem como objetivo catalogar e analisar as espécies de plantas daninhas encontradas nas áreas cultivadas e não cultivadas no campus. Através deste levantamento, busca-se não apenas fornecer uma base de dados que auxilie na formulação de estratégias de manejo mais eficazes, mas também contribuir para a formação técnica e científica dos estudantes do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). As plantas daninhas no IFES Campus Ibatiba são indesejadas, uma vez que afetam o paisagismo e atrapalham o desenvolvimento das demais plantas do local. Assim é importante identificar as plantas invasoras presentes no local para que se tenha maior facilidade no combate e controle delas.

Material e Métodos

Esta pesquisa qualitativa básica está sendo conduzida nos jardins do Instituto Federal localizado em Ibatiba, um município situado na região montanhosa do sudoeste do estado do Espírito Santo, possui relevo acidentado e altitude variando de 650 à 1.500 metros. De acordo com dados do Incaper de 2020, a temperatura média por ano em Ibatiba é de 21°C, com a maior média em fevereiro com 23,8 °C, a menor média acontece no mês de julho com 17,6 °C. Durante períodos mais quentes, as temperaturas variam entre 24,5 °C em julho e 30,3 °C em fevereiro. Nas frias, os valores variam entre 11,7°C em julho e 18,4°C em dezembro. De acordo com os aspectos sazonais de temperatura, a época mais quente do ano acontece entre os meses de janeiro, fevereiro e março, tendo a maior amplitude térmica apenas em agosto. De outra forma, a fase mais fria se dá entre os meses de junho, julho e agosto, porém, a menor variação térmica é vista apenas no mês de novembro.

Para a execução da pesquisa, foram coletadas algumas amostras das plantas infestantes presentes nos jardins da escola, nos meses de fevereiro a maio, nas estações verão e início do inverno, quando as plantas estavam em período de reprodução, e com a descoberta dos nomes populares das mesmas, foram realizadas as identificações dos nomes científicos e das características dessas espécies por meio de pesquisas bibliográficas. Com as amostras coletadas foram confeccionadas exsicatas como forma de apresentação dos resultados, além de fotos e as informações escritas descobertas através das pesquisas anteriormente citadas.

Resultados

Foram identificadas cada uma das cinco espécies das plantas encontradas nos jardins do IFES Campus Ibatiba. A primeira delas é uma planta popularmente conhecida como Erva de Santa Luzia, cujo nome científico é *Euphorbia hirta* (Figura 1). Esta planta invasora pertence à família Euphorbiaceae, possui baixa infestação em lavouras anuais, sendo mais comum em terrenos baldios e margens de estradas, de acordo com o portal Agrolink.

A segunda espécie é Eleusine indica, também chamada de Capim-pé-de-galinha (Figura 2). Esta planta se adapta bem a diversos tipos de solo, estando bastante presente em lavouras anuais. É relativamente resistente tanto à seca quanto à alta umidade. Distribui-se amplamente pelo país, sendo mais frequente nas regiões sul, sudeste, centro-oeste e em áreas elevadas da Amazônia. Esta planta possui alta plasticidade, com sementes que germinam em qualquer época do ano; No entanto, no inverno, seu crescimento é mais lento, embora a produção de sementes permaneça elevada, de acordo com o portal Agrolink.

Figura 1 - Registro da *Euphorbia hirta*



Fonte: As autoras (2024).

Figura 2: Registro da *Eleusine indica*



Fonte: As autoras (2024).

A Grama do Amor, nativa de regiões tropicais e temperadas ao redor do mundo, de nome científico *Eragrostis amabilis* (Figura 3), são gramíneas cultivadas para uso ornamental e como pasto animal. Algumas espécies também têm utilidade na contenção de erosão de solos e no processo de descontaminação radioativa. Suas sementes geralmente se espalham pelo vento, pela gravidade ou ao se prenderem aos pelos de animais, de acordo com o portal Agrolink.

Figura 3 - Registro da *Eragrostis amabilis*



Fonte: As autoras (2024).

A *Cardiospermum halicacabum*, conhecida como Balãozinho (Figura 4), é uma trepadeira invasora com presença moderada, infestando principalmente folhas perenes, cercadas, pomares e áreas desocupadas. É uma planta morfológicamente muito variável, dependendo da localidade onde se desenvolve, de acordo com o portal Agrolink.

Figura 4 - Registro da *Cardiospermum halicacabum*



Fonte: As autoras (2024).

Por último, o Picão-branco, com denominação científica *Galinsoga quadriradiata* (Figura 5), é uma planta invasora que prolifera em solos cultivados, infestando tanto culturas anuais quanto perenes, além de pastagens e áreas de jardim. Suas sementes germinam do outono à primavera, sendo um dos principais invasores das lavouras de café e menos frequentes nas culturas de verão anual. Possui um ciclo curto de até 50 dias e serve de hospedeiro para nematóides do gênero *Meloidogyne* e da espécie *Heterodera schachtii*, de acordo com o portal Agrolink.

Figura 5 - Registro da *Galinsoga quadriradiata*



Fonte: As autoras (2024).

Discussão

Por meio de pesquisas feitas sobre as plantas daninhas encontradas, foi identificado que essas plantas infestantes surgiram nos jardins do IFES Campus Ibatiba devido a uma combinação de condições específicas de solo e clima, distúrbios no terreno, alta exposição à luz e ausência de cobertura vegetal. Além disso, elas se dispersam facilmente pelo vento, pela água, pelos animais ou pelas atividades humanas, aproveitando solos expostos e áreas degradadas para germinarem. Com alta capacidade de adaptação e resistência às condições adversas, essas plantas conseguem invadir novos espaços rapidamente, tornando-se competitivos em diversos ambientes.

Conclusão

Através desta pesquisa, foi possível identificar algumas espécies das plantas daninhas presentes nos jardins do IFES Campus Ibatiba, são elas: *Euphorbia hirta*, *Eleusine indica*, *Eragrostis amabilis*, *Cardiospermum halicacabum* e *Galinsoga quadriradiata*.

Com a identificação dessas plantas infestantes, é possível realizar um manejo agrícola e ambiental mais eficaz, uma vez que essas plantas competem com culturas por recursos essenciais, como água, luz e nutrientes, afetando a produtividade. Além disso, a identificação permite considerar aquelas espécies que podem ser hospedeiras de pragas e doenças às plantas cultivadas, evitando que esses problemas se disseminem nos canteiros do IFES. Esse conhecimento possibilita o uso de estratégias de controle adequadas, seja com herbicidas específicos, práticas de cultivo ou métodos biológicos, promovendo uma produção mais sustentável e com menor impacto ambiental.

Agradecimentos

Gostaríamos de iniciar nossos agradecimentos pela gratidão à professora Daniela, cuja dedicação e apoio durante a disciplina foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Somos igualmente gratas à professora orientadora Ivanete, que, com paciência, sabedoria e incentivo, nos guiou em cada etapa da pesquisa, dando conselhos importantes que foram fundamentais para a realização deste projeto. Agradecemos, ainda, à nossa família, pelo carinho, apoio constante e compreensão, que nos deram força para superar os desafios e seguir em frente. A todos, nosso sincero muito obrigada!

Referências

BAKER, H. G. The evolution of weeds. *Annual Rev Ecol Syst*, 5: 1-24, 1974.

BRIGHENTI, A. R.; OLIVEIRA, R. C. de. *Biologia de Plantas Daninhas*. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S. de; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. *Biologia e Manejo de Plantas Daninhas*. Curitiba, PR: Omnipax, 2011. cap. 1, p. 1-36. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45445/1/Biologia-plantas-daninhas.pdf>. Acesso em 09 set. 2024.

Capim pé de galinha. AgroLink, 2024. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/capim-pe-de-galinha_71.html. Acesso em 10 de out. de 2024.

CATHERINGER, C. de O.; SANTOS, H. R. dos; BOLÇONI, S. T. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural: PROATER 2020 - 2023. Ibatiba. Incaper. 2020. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Ibatiba.pdf>. Acesso em 11 de nov. de 2024.

Erva de Santa Luzia. AgroLink, 2024. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/erva-de-santa-luzia_564.html. Acesso em 10 de out. de 2024.

Fazendeiro. AgroLink, 2024. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/fazendeiro_2820.html. Acesso em 10 de out. de 2024.

HARKER, K. N.; O'DONOVAN, J. T. *Integrated Weed Management*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2013. 320 p.

KRUSE, M.; SHANER, D. L. *Weed Science: Principles and Practices*. San Diego: Academic Press, 2019. 450 p.

LORENZI, H. *Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas, Tóxicas e Medicinais*. 2. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1991. 440 p.

RUEDELL, J. *Plantio Direto na Região de Cruz Alta*. Cruz Alta, RS: Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotriga - FUNDACEP, 1995. 133 p.

Saco de Padre. AgroLink, 2024. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/saco-de-padre_1419.html. Acesso em 10 de out. de 2024.

IDENTIFICAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS CAUSADOS NO CORPO HUMANO PELOS PRINCIPAIS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS POR PRODUTORES RURAIS EM IBATIBA, ES

Adriele Carla Lázaro, Débora Vitória de Oliveira Bohrer, Vitória Cristina, Dihego de Oliveira Azevedo, Daniela Vantil Agrizzi

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.

carlalazaroadriele@gmail.com, deborabohrer59@gmail.com, vitoriac.os06@gmail.com,

dihegoazevedo@ifes.edu.br, daniela.agrizzi@ifes.edu.br

Resumo

O estudo discute a utilização de defensivos agrícolas em Ibatiba-ES, concentrando-se na identificação dos principais utilizados na região e nos possíveis impactos causados no corpo humano, com ênfase nos sintomas decorrentes da exposição e contato com esses produtos. A pesquisa, fundamentada em entrevistas com vendedores de estabelecimentos agrícolas, revelou os principais defensivos agrícolas utilizados: Glifosato, Aminol, Decis, Roundup e Zartan. Estes são aplicados principalmente por meio de pulverização e requerem a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Os sintomas da exposição dependem da quantidade e do tempo de exposição ao pesticida: os efeitos imediatos podem incluir irritação cutânea, náuseas e dores de cabeça, enquanto os efeitos crônicos podem resultar em complicações respiratórias, danos ao sistema nervoso e, em situações severas, câncer. A pesquisa ressalta a relevância de informar os trabalhadores do campo acerca dos perigos dos pesticidas e do seu uso.

Palavras-chave: Defensivos agrícolas, produtores rurais, Ibatiba ES, impactos, corpo humano.

Introdução

Os agrotóxicos, também chamados de defensivos agrícolas, são produtos usados na produção e armazenamento de culturas agrícolas e florestais visando sua preservação de danos causados por pragas como insetos, fungos, bactérias, vírus e ervas daninhas (MENDES, 2018).

Os defensivos agrícolas são amplamente usados pelos agricultores em suas culturas, incluindo aquelas de alimentos que chegam à nossa mesa todos os dias. Sendo assim, há um certo consumo de resíduos químicos por parte da população ao se consumir frutas, legumes e verduras que foram tratados com eles. Segundo Frota e Siqueira (2021), os brasileiros consomem uma média anual de 7 kg de agrotóxicos. Com isso, compreende-se a importância de alertar a população a respeito dos riscos/perigos de contaminação através dos agrotóxicos.

Quando os agrotóxicos são comercializados incorretamente e sem informações prévias sobre seus riscos à saúde e ao meio ambiente, ou aplicados sem moderação e sem segurança, pode haver um agravamento dos quadros de contaminações (PETARLI, et al., 2019). As contaminações têm relação com a composição do agrotóxico - ingrediente ativo (IA) e veículo de diluição, dose, forma de aplicação, tempo e forma de exposição, dentre outros. Em relação à exposição das pessoas ao agrotóxico, as principais formas são: contato com a pele, no qual a mesma absorve o produto químico; a inalatória, no qual o indivíduo é exposto a gases e vapores ou até mesmo a partículas; a ocular, quando a substância atinge os olhos; e a digestiva, que ocorre quando uma substância é ingerida (Secretaria da Saúde do Paraná, 2018).

Dependendo da quantidade de IA absorvida pelo corpo ou o tempo de exposição, têm-se diferentes efeitos e sintomas. Inicialmente, podem surgir efeitos agudos como irritação e/ou vermelhidão da pele, inchaço, dores, vômito, diarreia, coceiras e outros sintomas provenientes do contato recente. Com o passar do tempo, tem-se os efeitos crônicos, nos quais são alguns exemplos a insônia, memória fraca, impotência, problemas respiratórios e, em casos mais graves, câncer.

Nos dias atuais, o Brasil utiliza em suas lavouras nacionais mais toneladas de agrotóxicos do que os Estados Unidos e a China juntos (Konchinski, 2024). Segundo o autor, o Brasil usa 10,9 kg de agrotóxicos para cada hectare de lavoura, enquanto os EUA usam 2,85 kg/ha e a China, 1,9 kg/ha. São dados

preocupantes para a saúde da população brasileira, uma vez que, a cada dois dias, uma pessoa morre por intoxicação por uso desse tipo de veneno no Brasil.

O município de Ibatiba, localizado na região sul do Espírito Santo, possui uma extensão de 240.278 km², e está inserido na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim. É um município em que predomina a atividade agropecuária, sendo responsável por 53% dos postos de trabalho da cidade. Dentre as principais culturas agrícolas, destaca-se o café, presente em praticamente todas as propriedades rurais (CATHERINGER, SANTOS E BOLÇONI, 2020). Por conta disso, há uma alta demanda de defensivos agrícolas para o tratamento de lavouras no município. Diante desse quadro, este trabalho objetivou identificar os principais agrotóxicos utilizados pelos produtores rurais em Ibatiba, e fazer uma análise descritiva dos possíveis impactos causados por eles na saúde dos agricultores.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa do tipo levantamento e descritiva, realizada no município Ibatiba, ES, que de acordo o censo do IBGE (2021) possui uma população estimada de 25.380 habitantes, tendo o IDH de 0,647, com distância de 161 km da capital Vitória e economia pautada principalmente na agropecuária.

A identificação dos agrotóxicos mais utilizados na cidade foi feita através de levantamento de dados em cinco das principais lojas agrícolas do município entrevistadas, das quais quatro lojas vendiam defensivos agrícolas. Cabe ressaltar que as demais lojas não tinham produtos defensivos. Os vendedores passaram informações a respeito de quais os principais defensivos procurados pelos agricultores da região, quais são os mais vendidos e as quantidades. As entrevistas foram feitas entre maio e junho de 2024.

De posse destes dados, buscou-se informações nas bulas dos próprios defensivos agrícolas e também em sites de fabricantes sobre a forma de aplicação, precauções com a saúde e meio ambiente e principais efeitos de intoxicação.

Resultados

A tabela 1 traz os principais agrotóxicos vendidos e a quantidade total demandada nos estabelecimentos pesquisados. A tabela 2 descreve a forma de aplicação dos agrotóxicos, os EPIs indicados e as principais formas de exposição que podem trazer algum risco ao agricultor, e a tabela 3 descreve as principais formas de contaminação e efeitos dos agrotóxicos.

Discussão

Analisando as lojas agrícolas de Ibatiba-ES, pode-se concluir que os agrotóxicos mais utilizados e procurados da região são Aminol, Decis, Roundup (Glifosato) e Zartan. De todos esses citados, apenas o Decis é inseticida, sendo os demais herbicidas.

Para todos os defensivos agrícolas destacados, o método de aplicação consiste na pulverização com equipamentos pulverizadores. É indispensável para a aplicação dos produtos o Equipamento de Proteção Individual - EPI -, no qual é constituído por luvas, respirador, viseira facial, óculos, touca árabe, avental e botas. Esse equipamento possui preços variados, todos consideravelmente acessíveis aos produtores e agricultores da região, podendo ser adquiridos em lojas físicas ou virtuais, e são responsáveis por proteger o aplicador da inalação, do contato direto ou ingestão do produto - no caso das luvas, que evitam a deposição de resíduos nas mãos.

Partindo desse ponto, cabe à população se atentar aos riscos gerados pelo manuseio inadequado dos agrotóxicos, que podem causar efeitos tanto agudos quanto crônicos. Os agudos podem ir desde uma irritação na pele até náuseas, vômitos e dores de cabeça. Já os crônicos são mais agressivos, podendo ser classificados em danos ao sistema nervoso, problemas respiratórios, câncer e, no caso de crianças e mulheres grávidas, prejudicar o metabolismo, causando até mesmo abortos espontâneos.

Tabela 1 - Principais agrotóxicos vendidos em Ibatiba, quantidade demandada pelos estabelecimentos e suas respectivas funções.

Agrotóxico	Princípio Ativo	Quantidade Mensal	Função (para que serve?)
Aminol	2,4-dichlorophenoxy (2,4-D dimetilamina) 806 g/L	400L	O controle de plantas daninhas, é eficaz em pós-emergência, especialmente contra gramíneas e algumas plantas de folhas largas. Usado em pastagens e áreas de cultivo de grãos.
Decis	Deltametrina 25 g/L	5 a 10L	Controle de pragas como lagartas, pulgões e percevejos. Aplicável em várias culturas, incluindo hortaliças, frutas e grãos.
Glifosato	(N-(fosfonometil)glicina)	2.000L	Controle de plantas daninhas, tanto anuais quanto perenes. Aplicável em pré-emergência e pós-emergência. (Comum em culturas como soja, milho e algodão, além de áreas urbanas)
Roundup	Glifosato 480 g/L	100 a 200L	Controle de ervas daninhas anuais e perenes. Usado em agricultura, jardinagem e manutenção de áreas não cultivadas. Eficaz, tanto em ambientes agrícolas quanto urbanos.
Zartan	Metsulfurom-metílico g/kg	600 2.000 pacotes	Controle de plantas daninhas em várias culturas agrícolas. Ação seletiva contra gramíneas e algumas plantas de folhas largas. Usado em sistemas de plantio direto e em áreas de cultivo.

Fonte: Lojas agrícolas da região, adaptado pelos autores (2024)

Tabela 2 - Principais agrotóxicos vendidos em Ibatiba, quantidade demandada pelos estabelecimentos e suas respectivas funções.

Agrotóxico	Método de Aplicação	EPIs Indicados
Aminol	Pulverização terrestre é obrigatório o uso de equipamentos de aplicação que utilizam tecnologia de redução da possibilidade de deriva de pelo menos 50% para aplicação tratorizada nas culturas de café e cana-de-açúcar	Macacão, Botas, Avental, Máscara, Óculos, Luvas.
Decis	Varia de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura - acrescentar adjuvante na proporção recomendada para o cultivo, completar a capacidade do reservatório do pulverizador com água, mantendo sempre o sistema em agitação e retorno ligado durante todo o processo de preparo e pulverização a ser utilizado	Deve ser usado ao manusear o inseticida Decis 25 EC, de acordo com a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).
Glifosato e Roundup	Diluição da dose indicada em água e pulverização.	Luvas de borracha nitrílica ou de látex natural, respirador, que pode ser 1/4 facial, semifacial ou facial, dependendo do contaminante Viseira facial transparente para proteger os olhos e o rosto, jaleco e calças hidro-repelentes, feitos de tecido de algodão tratado Boné ou touca árabe para proteger a cabeça e o pescoço, avental para aumentar a proteção contra respingos ou vazamentos, bota de segurança impermeável de cano longo e do tamanho adequado aos pés
Zartan	Via terrestre: Deve-se utilizar pulverizador costal ou de barra, com deslocamento montado, de arrasto ou autopropelido. Via Aérea: recomenda-se um volume de aplicação entre 20-50L/ha	Luvas, capacete, óculos de proteção, avental ou vestimenta especial e, dependendo do ambiente, também pode incluir respiradores e botas de segurança

Fonte: ADAPAR - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. *Glifosato: avaliação e recomendações para uso seguro no Estado do Paraná*. 2020. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/glifosatonortoxwg.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

Tabela 3. Principais formas de contaminação e efeitos dos agrotóxicos.

Agrotóxico	Forma de Exposição	Efeito da Contaminação
Aminol	Inalação, contato com a pele.	Irritação da pele e dos olhos ou da parte do corpo que ficar em contato, problemas respiratórios em casos de inalação.
Decis	Inalação, contato com a pele.	Sintomas como náuseas, dor de cabeça, irritação da pele e dos olhos. Possibilidade de efeitos que afetam o sistema nervoso em exposições altas e cotidianas.
Glifosato	Inalação, contato com a pele ou ingestão.	Irritação da pele e dos olhos. Potenciais efeitos a longo prazo, como câncer, anencefalia e transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDHA), indicados em estudos recentes.
Roundup	Inalação, contato com a pele.	Sintomas semelhantes aos do glifosato, como irritação e possíveis efeitos crônicos em exposições prolongadas.
Zartan	Inalação, contato com a pele.	Irritação da pele e dos olhos ou da parte do corpo que ficar em contato, problemas respiratórios em casos de inalação.

Fonte: Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás (Scielo)

Conclusão

Os defensivos agrícolas mais utilizados pelos produtores rurais em Ibatiba são: aminol, decis, glifosato, roundup e zartan. Os possíveis impactos causados por eles na saúde dos agricultores são: irritação na pele ou nos olhos, náuseas, dor de cabeça, infertilidade, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), entre outros.

Por isso, recomenda-se aos agricultores e produtores que usem corretamente o EPI e se atentem ao uso correto dos químicos, descrito na bula do produto. É de suma importância a conscientização por parte do município a respeito dos riscos e consequências causados pelos agrotóxicos, uma vez que parte considerável da população exerce atividades do setor agrícola.

Agradecimentos

Agradecemos às lojas Agroterra, Central Campo, AgroSolos e X por terem nos fornecido os dados necessários para a realização dessa pesquisa e aos nossos orientadores, Professores Dihego de Oliveira Azevedo e Daniela Vantil Agrizzi, por terem nos auxiliado e acompanhado na elaboração deste artigo.

Referências

ADAPAR - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. *Aminol 806: Uso de aminoácidos e proteínas na nutrição animal*. 2022. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2022-09/aminol806.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

ADAPAR - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. *Decisão nº 25/2021 – Decisão sobre exigências sanitárias no transporte de animais vivos*. 2021. Disponível em:

https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-03/decis25ec.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

ADAPAR - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. *Glifosato: avaliação e recomendações para uso seguro no Estado do Paraná*. 2020. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/glifosatonortoxwg.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

ADAPAR - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. *Roundup Original: informações sobre o uso do produto no Estado do Paraná*. 2023. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2023-02/rounduporiginaldi.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

ADAPAR - AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ. *Zartan: informações sobre o uso do produto no Estado do Paraná*. 2024. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2024-02/zartan.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

AGROTÓXICO. **Instituto Nacional do Câncer**, 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em: 2 dez 2024.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA 2011/2012). Disponível em:

<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/relatorio-2018-2019-2022>. Acesso em: 17 nov 2023

CATHERINGER, C. de O.; SANTOS. H. R. dos.; BOLÇONI, S.T. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural: PROATER 2020 - 2023** IBATIBA. INCAPER, 2020. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/lbatiba.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

FROTA, M. T. B. A.; SIQUEIRA, C. E. Agrotóxicos: os venenos ocultos na nossa mesa. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00004321> .Acesso em: 13 nov. 2023

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ibatiba (ES)- Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/ibatiba.html> . Acesso em: 19 nov 2024.

KONCHINSKI, V. **Brasil usa mais agrotóxicos que Estados Unidos e China juntos**. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2024/02/05/brasil-usa-mais-agrotoxicos-que-estados-unidos-e-china-junto>> . Acesso em: 19 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Agrotóxico**. Brasil, 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em: 19 jun. 2023

MENDES, M. **Agrotóxicos**. Educa Mais Brasil, 2018. Disponível em:

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/agrotoxicos>. Acesso em: 29 jul 2024.

PETARLI, B. G; CATTAFESTA, M.; LUZ, C. T. da; ZANDONADE, A.; BEZERRA, O.M. de P. A.; SALAROLI, L. B. **Exposição ocupacional a agrotóxicos, riscos e práticas de segurança na agricultura familiar em município do estado do Espírito Santo, Brasil**, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/fjnQQwTGhQkY8gLxWwh9fjq/?lang=pt#>

SECRETÁRIA DA SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Intoxicações agudas por agrotóxico: atendimento inicial do paciente intoxicado**, 2018. Disponível em: https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/intoxicacoesagudasagrotoxicos2018.pdf. Acesso em: 9 de set. 2024

INFLUÊNCIA DAS CORES DE TELA DE SOMBREAMENTO (TNT's) NO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE

Sofia Veiga, Maria Eduarda Storck, Laís Hubner e Ivanete Tonole da Silva.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
sofiacveiga07@gmail.com; laishub30@gmail.com; mariaeduardassf11@gmail.com;
ivanete.silva@ifes.edu.br.

Resumo

A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça fundamental no Brasil, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, devido à sua adaptabilidade e valor nutricional. Este estudo teve como objetivo investigar a influência de diferentes cores de telas de sombreamento de TNT (tecido não tecido) no desenvolvimento da alface, buscando otimizar o cultivo em diferentes condições climáticas. O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), entre maio e junho de 2024, utilizando 40 mudas de alface distribuídas em cinco tratamentos: sem cobertura e com TNT verde, vermelho, branco e azul. O solo foi enriquecido com esterco bovino, e a irrigação foi programada automaticamente. Após 35 a 45 dias, as plantas foram analisadas quanto à profundidade do sistema radicular (PSR), número de folhas e desenvolvimento foliar. Os resultados demonstraram que o TNT vermelho favoreceu raízes mais profundas, essenciais para a absorção de água e nutrientes em períodos secos, enquanto o TNT branco otimizou o crescimento foliar, promovendo uma produção saudável de folhas. As cores verde e azul apresentaram desempenhos inferiores, e o tratamento sem TNT mostrou-se menos eficaz devido ao estresse causado pela exposição direta ao sol. A pesquisa concluiu que a escolha da cor do TNT deve ser estratégica, levando em conta as condições climáticas da época em que forem cultivadas.

Palavras-chave: Hortaliças. Alface (*Lactuca sativa*). Sombrite.TNT (Tecido não tecido).

Introdução

A alface (*Lactuca sativa*) destaca-se como uma das hortaliças folhosas mais importantes do Brasil, sendo amplamente cultivada e consumida em todo o país, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. Além de seu valor nutricional, a alface é apreciada por sua versatilidade na culinária, tornando-se uma cultura agrícola de destaque devido à sua adaptabilidade a diferentes condições climáticas e de solo sendo cultivada em várias regiões do país (ENCISO-GARAY et al., 2022).

A alface é uma planta anual, completando seu ciclo de vida desde a germinação até a produção de sementes em cerca de 60 dias, o que permite múltiplas colheitas anuais. É altamente adaptável, crescendo bem em diversos tipos de solo, desde que bem drenados e ricos em matéria orgânica. A alface prefere temperaturas entre 15°C e 20°C, mas pode tolerar temperaturas mais altas com irrigação e sombreamento adequados. Em regiões quentes, o ciclo de cultivo pode ser reduzido para cerca de 35 dias, enquanto em climas mais frios pode chegar a 45 dias, dependendo da cultivar, clima local, estado nutricional do solo e quantidade de água disponível (ENCISO-GARAY et al., 2022).

Sendo assim, o uso de telas de sombreamento, como as de TNT (tecido não tecido), é estratégico no cultivo da alface. Essas telas protegem as plantas da luz solar excessiva, evitando queimaduras e danos, e ajudam a criar um ambiente controlado, modulando a quantidade de luz solar, a temperatura e a umidade. Isso reduz o estresse térmico e a desidratação das plantas. A cor das telas de sombreamento também influencia o crescimento da alface: telas claras refletem mais luz solar, enquanto telas escuras absorvem mais calor, impactando a temperatura e a luminosidade no ambiente de cultivo. Além de proteger contra a radiação solar excessiva, as telas de sombreamento contribuem para a criação de um microclima mais ameno e adequado para o cultivo da alface. Isso é especialmente importante em regiões com climas quentes, onde altas temperaturas podem prejudicar o desenvolvimento das plantas e comprometer a produção. A redução da intensidade da radiação solar pelas telas também ajuda a manter a umidade do ar ao redor das plantas, favorecendo um crescimento saudável (SOUZA, 2023).

Nesse contexto, o uso de telas de sombreamento tem sido aplicado no manejo de diversas culturas, com o objetivo de atenuar os efeitos extremos da radiação solar e da temperatura, promovendo uma condição microclimática adequada para o desenvolvimento das plantas, devido à redução da intensidade e melhor distribuição da energia radiante. As telas de sombreamento podem ser utilizadas de diversas formas,

seja diretamente na planta, seja na forma de túneis ou diretamente no solo, e têm a vantagem de serem de baixo custo e fáceis de usar. Nesse contexto,(ANDRADE et al., 2021) o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência das cores de tela de sombreamento no desenvolvimento da alface.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no viveiro Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) - Campus Ibatiba, localizado no município de Ibatiba, ES. Este município está situado a uma altitude de aproximadamente 840 metros e possui um clima tropical de altitude, classificado como Cwb segundo a classificação climática de Köppen, caracterizado por verões amenos e úmidos e invernos secos (IBATIBA, 2024).

As mudas utilizadas foram obtidas de um produtor rural do município de Lajinha, no estado de Minas Gerais, que utilizou um tipo de substrato especialmente recomendado para promover a germinação de sementes e o desenvolvimento inicial de mudas, proporcionando as condições ideais para seu crescimento. Foram adquiridas 40 mudas de alface (*Lactuca sativa* L.), que foram plantadas três semanas após a germinação para a realização do experimento (Figura 1). O ciclo de cultivo da alface em regiões mais quentes é geralmente em torno de 35 dias, enquanto, em épocas mais frias, como no inverno, pode se estender até 45 dias (HIRATA, 2022).

Figura 1 - Foi realizado o registro das mudas de alface adquiridas para o experimento, sendo coletadas 40 mudas, no córrego do Carvalhinho, em Lajinha-MG.



Fonte: As autoras (2024).

O experimento foi realizado em um viveiro experimental, dentro do Campus, coberto com sombrite 50%. Delimitou-se a área de cultivo de 6,40 metros quadrados. Para a preparação do solo, foi feita a incorporação da matéria orgânica por meio do esterco de boi como fonte de nutrientes, aplicando-se 1 balde de esterco bovino para cada 2 metros lineares de solo, totalizando quatro baldes.

O teste foi delineado com cinco tratamentos distintos, utilizando diferentes cores de TNT e cada delineamento com 08 mudas: azul, branco, vermelho, e verde. Foram 8 plantas para cada tratamento e ele foi organizado da seguinte forma: T1, cultivo sem o uso de TNT; T2, TNT verde; T3, TNT vermelho; T4, TNT branco; e T5, TNT azul. Para cada tratamento, foram utilizados 5 metros de TNT de cada cor, totalizando 25 metros de material para cobrir as respectivas áreas de cultivo. Foi realizada a montagem de uma cobertura lateral de Isopor, acompanhada dos TNTs correspondentes a cada cor, com o objetivo de evitar que a

luminosidade proporcionada por uma cor influenciasse as plantas sob as outras cores. A estrutura de Isopor foi utilizada para isolar as áreas de cultivo e minimizar a interseção de luz entre os diferentes tratamentos, como mostrado nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Estrutura do experimento sem o isopor.



Fonte: As autoras (2024).

Figura 3 - Estrutura do experimento com o isopor.



Fonte: As autoras (2024).

As irrigações foram realizadas regularmente durante o desenvolvimento das mudas, que permaneceram sob análise por um período de 35 a 45 dias. Para garantir o sucesso do cultivo, a irrigação automática foi programada para ocorrer semanalmente, às 7:00, 11:00 e 16:00, com duração de 30 minutos por sessão. No entanto, durante o mês de junho, houve alterações climáticas na região, o que é comum, e essas mudanças impactaram o tempo de cultivo. Diante dessas condições, delimitou-se um período máximo de 45 dias para a análise, considerando a possibilidade de variações devido às mudanças climáticas.

As plantas colhidas foram levadas ao laboratório de Ciências Ambientais no Campus Ibatiba para avaliar a relação entre a profundidade do sistema radicular (PSR), o número total de folhas mortas e senescentes, o número de folhas, o comprimento e largura, e determinar qual tratamento proporcionou o melhor desenvolvimento das mudas de alface. A profundidade do sistema radicular (PSR) foi calculada pela fórmula: $PSR = \text{Profundidade Total da Raiz} / \text{Número de Amostras}$, onde a profundidade total da raiz é medida em centímetros e o número de amostras refere-se ao número de plantas avaliadas. Essa fórmula determina a média da profundidade das raízes. Um PSR maior indica raízes mais profundas, permitindo às plantas acessar mais nutrientes e água. Além disso, um maior número de folhas sugere um bom desenvolvimento foliar. A medição do comprimento das raízes foi realizada com o auxílio de uma régua, garantindo maior precisão na avaliação do PSR. O melhor resultado combina um PSR profundo com um número elevado de folhas, estabelecendo um sistema radicular robusto e uma planta bem desenvolvida.

Resultados

Os dados coletados a partir do experimento, considerando os tratamentos apresentados nas tabelas a seguir, foram analisados conforme descrito nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1- Resultados dos tratamentos.

TRATAMENTO: CONTROLE (solo e bordadura nus)					
Planta	PSR (cm)	nº total de folhas	FOLHAS	Comprimento (mm)	Largura mm)
1	18,9 / 4,3	17 - 2 - 2	a	16,8	10
			b	18,1	10,4
			c	18,7	10,3
2	21,6 / 5,2	19 - 2 - 1	a	17,4	9,5
			b	18,7	7,4
			c	15,4	8,6
3	17,0 / 9,3	16 - 0 - 2	a	15,2	10,8
			b	14,5	9
			c	16	9,3
TRATAMENTO: BRANCO (solo e bordadura recobertos em TNT branco)					
Planta	PSR (cm)	nº total de folhas	FOLHAS	Comprimento (mm)	Largura mm)
1	10,1 / 3,8	16 - 0 - 3	a	16,5	10,2
			b	18,1	11,1
			c	19,9	12,6
2	7,4 / 5	13 - 0 - 2	a	17,5	10,5
			b	18,5	11,8
			c	18,7	9,5
3	12,3 / 5,8	15 - 4 - 1	a	20,5	11,2
			b	14,7	12,4
			c	20,3	10,3

TRATAMENTO: VERMELHO (solo e bordadura recobertos de TNT vermelho)

Planta	PSR (cm)	nº total de folhas	FOLHAS	Comprimento (mm)	Largura mm)
1	8 / 4,7	12 - 2 - 0	a	19	11,7
			b	20,2	12,3
			c	18,4	11,1
2	7,6 / 3,8	14 - 0 - 3	a	18,5	11,4
			b	17,4	10,2
			c	19,6	13,5
3	11,3 / 4,2	10 - 3 - 1	a	20,5	9,9
			b	14,7	10,1
			c	20,3	14,9

TRATAMENTO: VERDE (solo e bordadura recobertos com TNT verde)

Planta	PSR (cm)	nº total de folhas	FOLHAS	Comprimento (mm)	Largura mm)
1	8,4 / 3,2	7 - 0 - 4	a	22,2	10,7
			b	24,4	12,1
			c	10,1	7,8
2	11,1 / 4,5	14 - 0 - 3	a	20,5	11,5
			b	21,9	10,4
			c	21,4	11,8
3	10,4 / 3,9	10 - 3 - 1	a	19,3	11,2
			b	21,3	10,2
			c	14	11,5

TRATAMENTO: AZUL (solo e bordadura recobertos com TNT azul)

Planta	PSR (cm)	nº total de folhas	FOLHAS	Comprimento (mm)	Largura mm)
1	9,7/4,3	13 - 0 - 0	a	20,5	7,0
			b	20,3	11,5
			c	21,5	11,1
2	9,4 / 5,5	10 - 2 - 0	a	18,5	11,4
			b	17,4	10,2
			c	19,6	13,5
3	5,9 / 4	17- 3 - 2	a	20,5	9,9
			b	14,7	10,1
			c	20,3	14,9

Fonte: As autoras (2024).

Tabela 2 - Média dos resultados.

TRATAMENTO: CONTROLE (solo e bordadura nus)			
PSR médio (cm)	Quantidade média de folhas	Comprimento (mm)	Largura mm)
24,43	24,43	24,43	24,43
TRATAMENTO: BRANCO (solo e bordadura brancos)			
PSR médio (cm)	Quantidade média de folhas	Comprimento (mm)	Largura mm)
14,8	18	54,9	33,2
TRATAMENTO: VERMELHO (solo e bordadura vermelhos)			
PSR médio (cm)	Quantidade média de folhas	Comprimento (mm)	Largura mm)
13,2	15	56,4	35,3
TRATAMENTO: AZUL (solo e bordadura azuis)			
PSR médio (cm)	Quantidade média de folhas	Comprimento (mm)	Largura mm)
12,93	15,66	59,33	32,53
TRATAMENTO: VERDE (solo e bordadura verdes)			
PSR médio (cm)	Quantidade média de folhas	Comprimento (mm)	Largura mm)
13,83	10,66	58,36	32,4

Fonte: As autoras (2024).

Discussão

Os resultados mostram que as cores de TNT usadas no experimento impactaram significativamente o desenvolvimento das alfaces, tanto no crescimento radicular quanto foliar. O TNT vermelho demonstrou ser a melhor opção para o desenvolvimento radicular, favorecendo raízes mais profundas. Isso é importante, pois raízes mais longas podem acessar recursos como água e nutrientes mais eficazmente, especialmente em condições adversas, como em solos mais secos.

A luz vermelha ativa fitocromos, que estimulam o crescimento radicular, confirmando que esse TNT pode ser útil em situações onde a capacidade de absorção de nutrientes é um fator crítico. O TNT azul, embora tenha mostrado um desenvolvimento radicular satisfatório, não foi tão eficaz quanto o vermelho, já que a luz azul promove maior compactação celular, resultando em raízes menos profundas.

Por outro lado, o TNT branco destacou-se no crescimento foliar, promovendo a produção de folhas mais saudáveis e em maior quantidade. Isso ocorre porque o TNT branco dispersa a luz de forma mais homogênea, otimizando a fotossíntese e permitindo o desenvolvimento uniforme das folhas. Esse TNT seria ideal em climas como o de Ibatiba, onde a luz natural é abundante durante o verão e o controle de temperatura é essencial para evitar o estresse térmico.

Os TNTs verde e azul apresentaram desempenhos medianos ou inferiores tanto no desenvolvimento radicular quanto foliar. Essas cores não filtram de forma eficiente a luz vermelha e azul necessária para o crescimento ideal das plantas. O tratamento sem TNT também não mostrou resultados satisfatórios, já que a exposição direta à luz solar pode causar estresse nas plantas, especialmente em climas quentes.

Conclusão

A pesquisa mostrou que diferentes cores de TNT podem impactar de maneira significativa o desenvolvimento da alface. O TNT vermelho se destacou por proporcionar raízes mais profundas e melhor absorção de nutrientes, sendo ideal para regiões com menor disponibilidade hídrica, como nos períodos secos do inverno de Ibatiba, ES. Já o TNT branco favoreceu o crescimento foliar, promovendo uma maior área de folhas e maior produção em um curto período, o que é vantajoso em épocas mais úmidas. Em contrapartida, o TNT verde e o azul apresentaram resultados inferiores, sugerindo que essas cores não otimizam o desenvolvimento da planta nas condições climáticas locais.

Com base nos resultados, fica claro que a escolha do TNT precisa ser estratégica, levando em conta o objetivo de produção e as condições climáticas de Ibatiba, que possui um clima tropical de altitude. O experimento ficou em parâmetros como profundidade do sistema radicular (PSR) e número de folhas, confirmando que o TNT vermelho é mais adequado para períodos secos, promovendo raízes mais profundas e uma melhor absorção de água e nutrientes. Por outro lado, o TNT branco é ideal para períodos úmidos, otimizando a produção de folhas e acelerando o crescimento.

A decisão final sobre qual TNT utilizar deve considerar a demanda do mercado, o período de cultivo e os recursos disponíveis. Se o objetivo é uma produção rápida e volumosa, o TNT branco é a melhor escolha. Contudo, em períodos de seca, o TNT vermelho garante maior resiliência da planta, favorecendo um sistema radicular mais desenvolvido e resistente. Além disso, fatores como a sustentabilidade e a eficiência na utilização de recursos hídricos devem ser considerados, especialmente em regiões como Ibatiba, onde as variações climáticas afetam diretamente o ciclo de cultivo. A escolha correta do TNT pode otimizar a produtividade, reduzir o desperdício e garantir um cultivo mais sustentável a longo prazo, adaptado às condições específicas de cada estação do ano.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Ibatiba pela oportunidade de aprendizado proporcionada durante a realização deste projeto. Nossa gratidão à professora Ivanete Tonole, pela orientação e apoio constantes, e à professora Daniela Agrizzi, pela contribuição na disciplina de Práticas Ambientais Supervisionada III. Agradecemos também as integrantes do grupo pelo comprometimento e dedicação essenciais ao sucesso deste projeto.

Referências

ANDRADE, Antonio Ricardo Santos de; SOUZA, Bruna Moraes de; SILVA, Edijailson Gonçalves da; PEREIRA, Rodrigo Gomes; SILVA, Edes Torres da; SILVA, Maria Gorete dos Santos. **Influência dos tipos de tela de sombreamento (TNT 's) no desenvolvimento da alface nas condições climáticas de Garanhuns/PE.** *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 4833-4853, jan. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n1-328. Recebido em: 13 dez. 2020. Aceito em: 13 jan. 2021.

ENCISO-GARAY, Cipriano Ramon; CHAVES, Julio Alejandro; SANTACRUZ OVIEDO, Victoria Rossmory; GODOY MEDINA, Noelia Isabel; BURGOS ROTELA, Romina; SANABRIA VERÓN, Nadia Carolina. **A produtividade de cultivares de alface crespa em ambiente protegido durante o verão.** *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v. 12, n. 1, p. 157-163, dez. 2022.

IBATIBA. **Site oficial da Prefeitura de Ibatiba.** Disponível em: <https://www.ibatiba.es.gov.br/>. Acesso em: 4 set. 2024.

HIRATA, Andréia Cristina Silva; HIRATA, Edson Kiyoharu; MIGOTTO, Marcelo Augusto Escaioni. **Propriedades físicas do solo após cultivos sucessivos de alface em plantio direto e convencional.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLÉTRICULTURA, 56., 2022, Bento Gonçalves-RS. *Anais...* Bento Gonçalves-RS: ABH, 2022. p. 1-10.

IBATIBA. **Site oficial da Prefeitura de Ibatiba.** Disponível em: <https://www.ibatiba.es.gov.br/>. Acesso em: 4 set. 2024.

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA E GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE *Adenanthera pavonina* L.

Letícia Nunes Marques, Mariana Januário Guimarães, Laís Renata Rodrigues Medeiros e Thuanny Lins Monteiro Rosa.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
lelenunesmarques@gmail.com; marijguik@gmail.com; laisrrmedeiros@gmail.com; thuanny.rosa@ifes.edu.br.

Resumo

Adenanthera pavonina L., conhecida por falso pau-brasil, é uma espécie arbórea nativa da região africana e asiática. Apesar de seus produtos, como madeira e sementes, possuírem alta qualidade e diversas propriedades, há ainda pouco interesse em sua propagação por conta da dormência de suas sementes. Sendo assim, foi conduzido um experimento no Laboratório de Ciências Florestais do IFES - Campus Ibatiba, visando entender qual seria o melhor método para a superação da dormência. Desse modo, foi realizado o experimento com 240 sementes com 4 tratamentos (controle, embebição em água por 24 horas, escarificação mecânica e escarificação química), sendo 15 sementes em cada repetição. O tratamento que proporcionou maior germinação foi o da escarificação mecânica, com 67% das sementes germinadas, sendo, desta forma, o melhor método para a propagação da *Adenanthera pavonina*.

Palavras-chave: Dormência tegumentar. Falso pau-brasil. Quebra de dormência. Propagação de plantas.

Introdução

A espécie arbórea *Adenanthera pavonina* L. é conhecida por falso pau-brasil, tento-carolina, manto-de-sangue, dentre outros, sendo nativa da região asiática e africana, pertencente à família Fabaceae e subfamília Mimosoideae. Possui porte médio, entre 10 a 20 metros de altura, possuindo características as quais dão à madeira uma alta qualidade para construção, além de possuir um alto interesse econômico e apresentar efeitos medicinais (BABURAJ e GUNASEKARAN, 1993; CONTREIRAS et al., 2009).

Há ainda, pouco interesse em estudos que visam a propagação da espécie para fins econômicos, já que a mesma apresenta uma dificuldade bastante comum que ocorre em algumas espécies florestais, que é chamado de dormência. A dormência pode se manifestar de algumas formas, como a dormência tegumentar, onde o tegumento (casca) da semente é impermeável, impedindo sua embebição e consequentemente sua germinação (MEDEIROS, 2001).

É de importância comercial e florestal, estudos relacionando quebra de dormência como uma forma de aumento da produção e propagação da espécie, isto é, estudos que visam colaborar com o aumento do conhecimento sobre a espécie *A. pavonina*, informando sobre os benefícios que a árvore pode trazer. Sendo assim, o objetivo foi analisar o melhor método de quebra de dormência dentre escarificação mecânica, escarificação química e embebição, da semente de *A. pavonina*, para sua propagação.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ciências Florestais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo (IFES) Campus Ibatiba. Foram utilizadas 240 sementes da espécie *Adenanthera pavonina*, obtidas através de compra. As sementes foram previamente desinfestadas em álcool 70% por 5 minutos e em hipoclorito de sódio a 2% por 3 minutos. Em seguida foram separadas em quatro lotes para serem submetidas aos tratamentos, sendo eles o T1 - controle, que não houve aplicação de nenhum método de superação de dormência; o T2 - embebição em água por 24

horas; T3 - escarificação química com ácido sulfúrico (H_2SO_4 98 g/mol por 3 minutos) e T4 - escarificação mecânica com lixa d'água grão 1000. Cada tratamento contou com quatro repetições com 15 sementes cada.

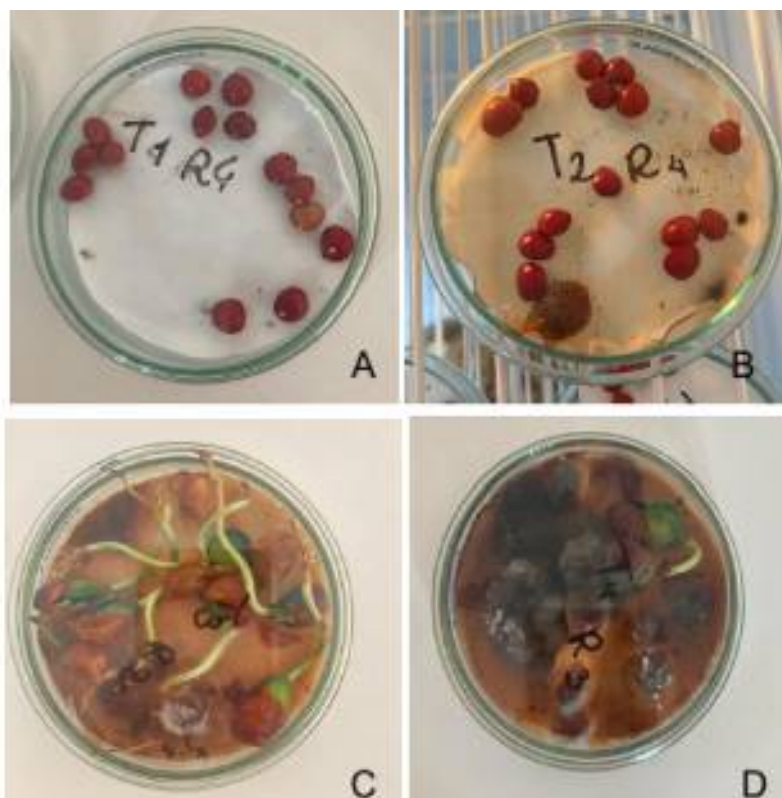
A germinação foi contabilizada diariamente observando a emissão da radícula em cada repetição e tratamento.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) – foi obtido concomitante com o teste de germinação, computando-se diariamente o número de sementes que emergiram, e calculado de acordo com Maguire (1962): $\text{IVG} = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, em que: IVG = índice de velocidade de germinação; Gn = número de sementes germinadas computadas desde o primeiro até o último dia de avaliação e Nn = número de dias transcorridos desde o primeiro até o último dia da emergência. Tempo Médio de Germinação (TMG) – foi calculado de acordo com Labouriau (1983): $\text{TMG} = \Sigma(ni.ti)/\Sigma ni$, em que: TMG = tempo médio germinação(dias); ni = número de sementes no intervalo entre cada contagem; e ti = tempo decorrido entre o início da emergência e a i -ésima contagem.

Resultados

Após a aplicação dos métodos de quebra de dormência nas sementes de *Adenanthera pavonina* foi possível observar como resposta ao tratamento 1 (grupo controle) que não houve germinação de nenhuma semente (figura 1 e tabela 1). Nas fotos a seguir, nem todas as sementes estarão presentes, pois houve descarte das sementes contaminadas.

Figura 1 - Registros fotográficos da germinação dos tratamentos controle (A), embebição em água por 24 horas (B), escarificação mecânica (C) e escarificação química (D).



Fonte: As autoras (2024).

Tabela 1 - Germinação (%), tempo médio de germinação e índice de velocidade de germinação de *Adenanthera pavonina* em cada tratamento de superação de dormência.

Tratamentos	Germinação	TMG	IVG
Controle	0	0	0
Embebição por 24h	0	0	0
Escarificação mecânica	65 ± 26,5%	11	4,50
Escarificação química	5 ± 27,3%	1,8	0,2

Fonte: As autoras. (2024).

Discussão

No tratamento 1 (grupo controle), não houveram sementes germinadas, assim como no tratamento embebição em água por 24 horas. Porém neste, apesar de não haver a emissão de radícula, em todas as repetições foi notada a embebição das sementes.

O tratamento com a escarificação mecânica obteve os melhores resultados, sendo 60% superior ao tratamento com escarificação química, com um tempo médio de 11 dias e índice de velocidade de germinação de 4,50. Este resultado corrobora com o encontrado por Ramos et al. (2023) no qual a escarificação mecânica resultou em maior eficiência na superação da dormência de *A. pavonina* comparado aos demais tratamentos de superação de dormência.

Na escarificação química, apenas 5% das sementes germinaram, já que esse tratamento em específico teve sua grande maioria deteriorada por conta da presença de fungos e bactérias, com um tempo médio de germinação de 1,8 dias e índice de velocidade de germinação de 0,2. Em outras bibliografias como a de Contreiras (2009), a escarificação química apresentou melhores resultados, diferente do encontrado no presente trabalho.

Conclusão

Concluiu-se que, no experimento, o melhor método para a superação da dormência e germinação da espécie de *Adenantha pavonina* L. é a escarificação mecânica.

Agradecimentos

Agradecimentos especiais aos amigos, em especial Willow, Ícaro e Guilherme, o parceiro da autora Letícia Nunes Marques, Nicolas Ivan, e familiares das autoras.

Um agradecimento especial também à orientadora Thuanny Lins Monteiro Rosa, que fez com que a jornada fosse mais leve.

Referências

BABURAJ, S.; GUNASEKARAN, K. In vitro propagation of a tree legume *Adenantha pavonina*. Indian Botanical Contactor, v.10, p.1-3, 1993.

CONTREIRAS, A. P. D. et al. TRATAMENTOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Adenantha pavonina*. R. Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.4, p.617-623, 2009.

LABOURIAU, L. G. A germinação das sementes. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 173p.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MEDEIROS, A. C. S. Aspectos de dormência em sementes de espécies arbóreas. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 12p. (Circular Técnica, 55).

RAMOS, R. D. et al. Germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. submetidas a diferentes métodos de superação de dormência e períodos de armazenamento. *Série Técnica IPEF* v. 26, n. 48, 2023.

UTILIZAÇÃO DAS CORES NA TOMADA DE DECISÕES DOS ALUNOS DO IFES CAMPUS IBATIBA

Hosana Rosa de Sousa, João Daniel Tavares de Lima, Luisa Laura Barros de Freitas, Thais Sobreira Freire e Thalyta Botelho Monteiro.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba, Avenida 7 de Novembro, 40, Centro, Ibatiba – ES.
hosanarosa106@gmail.com; joãodanieltavaresdelima@gmail.com; freitasluisalaura@gmail.com;
thaissf2007@gmail.com; thalyta.monteiro@ifes.edu.br.

Resumo

Este estudo examina a influência das cores no comportamento de consumo dos estudantes do curso técnico de florestas do IFES, campus Ibatiba, buscando entender como as cores impactam suas decisões de compra. A pesquisa é relevante em um contexto de crescente consumismo digital, especialmente entre jovens que adquirem itens não essenciais, como roupas e acessórios, muitas vezes para obtenção de status social. Com base na literatura, o estudo demonstra que as cores em publicidade podem gerar respostas emocionais e psicológicas, afetando o comportamento do consumidor. A metodologia, baseada em questionários aplicados a 70 alunos, mostrou que, embora 44,1% dos estudantes valorizem as cores na compra e 63,2% afirmem sua influência significativa, essa influência é situacional para muitos. Em um contexto urbano limitado como Ibatiba, onde o consumismo é menos frequente, outros fatores também afetam as decisões de compra, destacando a necessidade de considerar o contexto social nos estudos de comportamento de consumo.

Palavras-chave: Consumismo. Psicologia das cores. Influência. Comportamento.

Introdução

A internet e os meios digitais têm influenciado diretamente o meio consumista e a tendência viciosa ao consumo cada vez exacerbado e contingente de itens fúteis como roupas de marca ou acessórios populares que são divulgados e enaltecidos por esses meios digitais como se fossem artigos de necessidade primária. Segundo Castells (2003, p. 34), “Os sistemas tecnológicos são socialmente produzidos. A produção social é estruturada culturalmente. A internet não é exceção. A cultura dos produtores da internet moldou o meio. Segundo Moura, (2018, p. 08):

Consumismo é uma sequência de desejos e anseios humanos, de modo permanente, para adquirir bens que excedem as necessidades de sobrevivência, comprando coisas de que não se necessita, sem ter dinheiro, apenas para impressionar os outros, buscando, com isto, um status aparente de poder.

Ainda segundo Moura, 2018 o consumo é o que movimenta a economia global atual, movendo empresas gerar novos empregos, aumentos de salário e maior investimento em tecnologias que aprimorem a produção. Mas junto aos pontos positivos, há também os pontos negativos que tornam o consumismo não só um motor econômico, mas também um problema que se agrava cada vez mais com o avanço da tecnologia e da influência digital.

O aumento na taxa de consumismo tem se provado um grande problema para a sociedade do século 21, “os Estados Unidos por exemplo, abrigam apenas 4% da população mundial, mas consomem cerca de 25% dos recursos do planeta terra”(CAIRNS JR; 2006, p. 01). Essa necessidade pelo consumismo é utilizada por empresas que visam aumentar o seu lucro, e que buscam, por meio de várias táticas que estimulam o ser humano de forma inconsciente, uma forma de lucrar, uma dessas táticas é a Psicologia das cores.

As cores na publicidade e propaganda são muito importantes, influenciando na escolha do cliente na hora de adquirir o produto, pois “têm a habilidade de despertar sensações e definir ações e comportamentos, além de provocar reações corporais e psicológicas. Assim, numa sociedade cada vez mais competitiva, a Publicidade deve atender às necessidades dos indivíduos, utilizando a cor como meio de atingir as finalidades da campanha”(CREPALDI, L, 2006, p. 02). “Dessa forma, a cromoterapia é uma ciência que nos permite entender melhor as impressões e sensações que as cores causam nas pessoas, e como isso pode também influenciar na hora de suas escolhas”.(SILVA, D. 2021)

Diante disso foi escolhido o tema da pesquisa, que busca compreender a porcentagem de compras dos alunos do IFES campus Ibatiba que são influenciadas pelas cores, a fim de analisar o quanto isso os afeta.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Espírito Santo, localizado no município de Ibatiba, ES. Ibatiba conta com uma população estimada pelo IBGE de 21.909 habitantes e 241 km² de área territorial. A respeito do IDH de Ibatiba, no ano de 2010, foi de 0,647, o que significa um índice médio de desenvolvimento humano (IBGE, 2010). O campus IFES Ibatiba conta com 17 mil estudantes, oferecendo 2 cursos técnicos integrados ao ensino médio, florestas, meio ambiente, agronomia e informática; além de graduação em engenharia ambiental e pedagogia.

O público pesquisado foram alunos do curso técnico em florestas, que estudam na parte da manhã, com faixa etária de 15 aos 19 anos. A pesquisa abordou o maior número de alunos possível, por meio de questionários em aplicativos de formulários on-line que foram disponibilizados aos alunos nas salas de aula e no intervalo por intermédio de panfletos contendo o QR code da pesquisa. Os questionários contemplaram as seguintes perguntas:

1. “Você tem o costume de comprar em aplicativos?”; 2. “Você considera a cor do objeto antes de comprá-lo?”; 3. “As cores utilizadas na embalagem chamam sua atenção?”; 4. “Os produtos que você compra, geralmente, possuem sua cor favorita?”; 5. “Você associa cores específicas a sentimentos ou características?”; 6. “Com que frequência você compra roupas ou acessórios com base na cor em vez do estilo ou função?”; 7. “você se considera viciado em compras?”; 8. “Como as cores influenciam na sua decisão de compra?”

Além de perguntas discursivas onde os pesquisados deveriam dar exemplos de aplicativos específicos.

1. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor verde”; 2. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor amarelo”; 3. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor laranja”; 4. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor vermelho”; 5. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor rosa”; 6. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor roxo”; 7. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor azul”; 8. “Escreva abaixo um aplicativo que vem na sua memória ao pensar na cor preto”.

Com base no resultado dos questionários disponibilizados, foi realizada uma análise estatística, com uma média geral dos resultados. Os entrevistados não foram identificados.

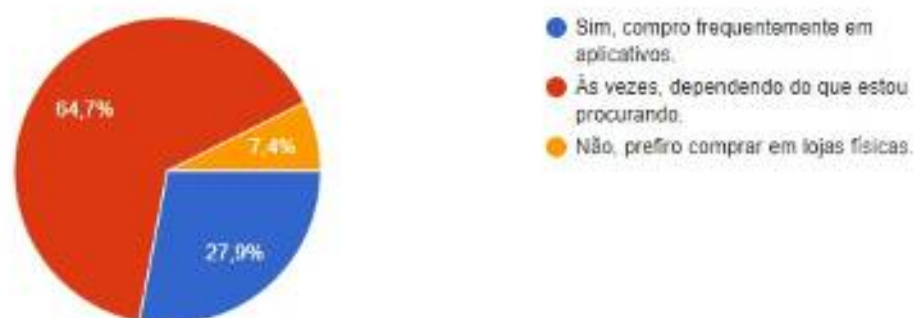
Resultados

O formulário contou com 70 participantes ao todo. Com base nas respostas, pode-se inferir que 27,9% dos participantes realizam compras frequentes pela internet, enquanto 64,7% dos participantes dizem realizar compras, mas não com frequência, com 7,4% não realizando compras online de forma alguma (Gráfico 1).

Um percentual de 44,1% dos participantes diz que considera as cores como um fator importante nas suas compras, enquanto 54,4% diz que a importância das cores é situacional, não considerando tão importante quanto os 44,1% previamente discutidos. Apenas 1,5% dos participantes votaram que as cores não exercem influência na compra (Gráfico 2)

Gráfico 1 - Resposta da pergunta 1 ("Você tem o costume de comprar em aplicativos?")

68 respostas



Fonte: Os autores (2024).

Gráfico 2 - Resposta da pergunta 2 ("Você considera a cor do objeto antes de comprá-lo?")

68 respostas

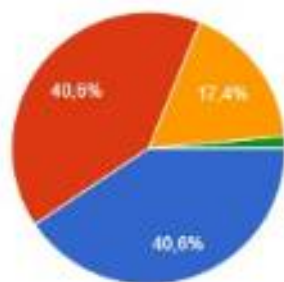


Fonte: Os autores (2024).

Há um empate entre 40,6% de votantes que são cativadas pelas cores do produto prioritariamente e 40,6% de votantes que dizem que é facultativa a decisão, dependendo da combinação de cores, ambos com cerca de 28 votantes, somando 56 de 68 dos que participaram da votação. Os outros 12 votaram que as cores não influenciam sua percepção sobre o produto, portanto considerando-se não afetados pelo espectro de cores nesse aspecto (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Resposta da pergunta 3 ("As cores utilizadas na embalagem chamam sua atenção?")

69 respostas



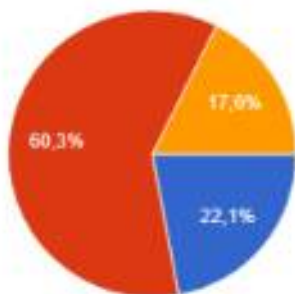
- Sim, as cores são o primeiro elemento que chama minha atenção.
- Às vezes, depende da combinação de cores utilizada.
- Não, as cores não influenciam minha percepção da embalagem.
- Opção 1

Fonte: Os autores (2024).

Cerca de 60,3% dos participantes diz que, se disponível, procura produtos de sua cor favorita, com 22,1% dizendo que sempre procuram produtos de tal cor, e 17,6% dizendo que ter ou não sua cor favorita não é um fator decisivo na compra. (Gráfico 4)

Gráfico 4 - Resposta da pergunta 4 ("As cores utilizadas na embalagem chamam sua atenção?")

68 respostas



- Sim, sempre procuro produtos na minha cor favorita.
- Às vezes, se a cor estiver disponível e eu gostar do produto.
- Não, ter ou não ter a minha cor favorita não é um fator decisivo para mim na maioria das compras.

Fonte: Os autores (2024).

41,2% dos participantes dizem que apenas associam cores a sentimentos em determinados contextos, baseados em experiência pessoal. Ademais, 36,8% dos participantes concordam que as cores evocam sentimentos específicos, de forma frequente. E 22,1% diz que não costuma associar cores a qualquer sentimento ou característica específica. (Gráfico 5)

Gráfico 5 - Resposta da pergunta 5 ("Você associa cores específicas a sentimentos ou características?")

68 respostas



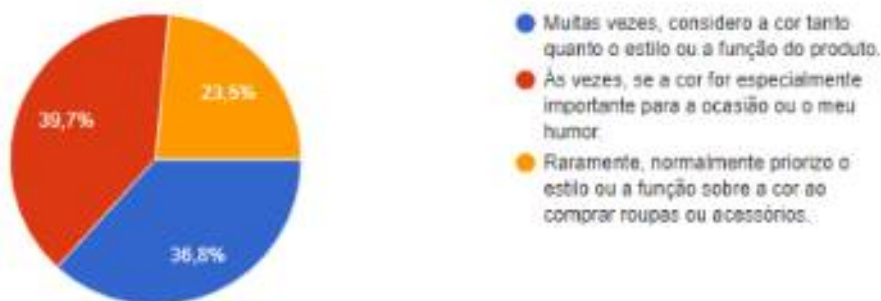
Fonte: Os autores (2024).

Com resultados bastante próximos, 39,7% dos participantes dizem usar cores como um fator mais decisivo na compra baseado no humor ou ocasião. Enquanto 36,8% dizem muitas vezes considerar como fator decisivo quase tanto quanto estilo ou ocasião. Entretanto 23,5% dizem raramente priorizar as cores como fator de escolha, preferindo se guiar pela ocasião ou pelo estilo (Gráfico 6).

Uma grande maioria de 48,5% diz não se considerar viciado em compras, de forma consciente e controlada. Com 39% dizendo ocasionalmente ceder a um possível vício, em certas situações. E apenas 11,8% diz se considerar admitidamente viciado em compras (Gráfico 7).

Gráfico 6 - Resposta da pergunta 6 (“Com que frequência você compra roupas ou acessórios com base na cor em vez do estilo ou função?”)

68 respostas



Fonte: Os autores (2024).

Gráfico 7 - Resposta da pergunta 7 (“você se considera viciado em compras?”); 8. “Como as cores influenciam na sua decisão de compra?”)

68 respostas



Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria de 63,2% diz que as cores têm um grande impacto na decisão de compras, comprando produtos com cores atraentes ao próprio gosto. 35,3% dizem haver aspectos mais importantes que as cores quando se trata de realizar compras. E uma minoria de 1,5% dizem não perceber que cores tenham qualquer tipo de influência significativa na decisão de compras. (Gráfico 8)

Gráfico 8 - Resposta da pergunta 8 (“Como as cores influenciam na sua decisão de compra?”)

68 respostas



Fonte: Os autores (2024).

Gráfico 9

Escreva abaixo um aplicativo que vem a sua memória ao pensar na cor **VERDE**:

68 respostas

Whatsapp
WhatsApp
whatsapp
Spotify
Duolingo
WhatsApp
duolingo
Pic pay
Duolingo

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor verde é o WhatsApp, seguido pelo Duolingo e pelo Spotify.

Escreva abaixo um aplicativo que vem a sua memória ao pensar na cor **AMARELO**:

64 respostas

Mercado Livre
Mercado Livre
Buscape
mercado livre
super sus
Mercado livre
Gerenciador de arquivos
SnapTube
Snaptub

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor amarelo é o Mercado Livre, seguido pelo Buscapé.

Escreva abaixo um aplicativo que vem a sua memória ao pensar na cor **LARANJA**:

65 respostas

Shoppe

Shopee

Wattpad

shoppe

Shoppe

Shopee

Moodle

Inter

Shope

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor laranja é a Shopee.

Escreva abaixo um aplicativo que vem a sua memória ao pensar na cor **VERMELHO**:

67 respostas

YouTube

Ifood

Youtube

Pinterest

Pinterest

Ifood

Americanas

pinterest

Aliboo

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor vermelho é o Pinterest, seguido pelo YouTube e iFood.

Instagram
instagram
Instagram
Flo
Instagram
ili
-
flo
Instagram

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor rosa foi o Instagram e Flo (aplicativo de calendário menstrual).

Escreva abaixo um aplicativo que vem a sua memória ao pensar na cor **ROXO**:

65 respostas

Nubank
Instagram
Nubank
nubank
Twitch
Twitch
nubank
Twith
vivo

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor roxo é o Nubank, seguido pelo Twitch.

Escreva abaixo um aplicativo que vem a sua memória ao pensar na cor **AZUL**:

67 respostas

Discord
Telegram
Canva
Weverse
Prime video
Mercado pago
Paramount
Upgear
safari

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor azul foi o Facebook e o Mercado Pago.

Escreva abaixo um aplicativo que vem a sua memória ao pensar na cor **PRETO**:

67 respostas

Shein
Netfilx
Tiktok
Netflix
X
TikTok
tiktok
Tik Tok
Twitter

Fonte: Os autores (2024).

Uma maioria respondeu que o principal aplicativo que vem na memória quando pensam em aplicativos da cor preto é o TikTok, seguido pelo Netflix e Shein.

Discussão

Com isso temos que uma maioria significativa dos participantes diz não realizar compras de forma compulsiva, o que vai de encontro ao que se esperava.. De início, acreditava-se que as cores exerciam uma grande influência nos jovens do campus IFES Ibatiba, com base na popularidade das compras nos dias atuais. Ainda que sejam um fator crucial no momento de compra de muitos dos jovens participantes da pesquisa, não são um fator decisivo, e de tanta influência quanto pensava-se anteriormente.

Observa-se que, embora muitos estudantes tenham afirmado não ter vício em compras, a maioria sugeriu aplicativos de compras quando questionados no formulário disponibilizado. Isso indica uma certa dependência desses aplicativos, mesmo que os próprios entrevistados não a percebam.

Ademais, notou-se que o fato da cidade ser situada em um local mais remoto faz com que os participantes não tenham tanto costume de comprar via internet quanto poderia ser caso a pesquisa fosse conduzida em uma cidade grande. Outro fator importante é o poder aquisitivo, visto que os estudantes não têm renda ainda. Com isso, podemos dizer que a localidade da pesquisa afetou de forma significativa os resultados obtidos, de forma a que caso fosse estendida a uma região mais abrangente, poderia culminar em resultados completamente distintos dos obtidos.

Conclusão

Com a pesquisa foi possível concluir que, embora as cores tenham um papel reconhecido nas decisões de compra, sua influência não é tão decisiva quanto se imaginava inicialmente. A localização remota do local de pesquisa e a frequência limitada das compras online entre os participantes parecem diminuir o impacto das cores, indicando que fatores contextuais, como o ambiente em que se vive, influenciam significativamente o comportamento de consumo. Assim, é evidente que, para entender plenamente a relação entre cores e consumismo, é essencial considerar não apenas as preferências individuais, mas também o contexto social e geográfico em que essas decisões são tomadas.

Agradecimentos

A Deus primeiramente, a professora orientadora e a todos os participantes do grupo de pesquisa.

Referências

CASTELLS, M. A galáxia da internet. [s.l.] Editora Schwarcz - Companhia das Letras, 2003.

CAIRNS JR, J.. Consumerism and the 21st Century Lifestyle. Sci. & Soc; Department of Biological Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia 24061 USA, v. 4, n. 1, p. 25-32, Jan. 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10919/25030>. Acesso em 26 ago. 2024.

AYALA, M.; MAGALHÃES EVANGELISTA, A.; COM BOLSA, A. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/101507895620222080633703116993941865065.pdf>.

HISTÓRIA DO MUNICÍPIO. Câmara de Ibatiba, 2013. Disponível em: <https://ibatiba.es.leg.br/historia-do-municipio.html>. Acesso em: 26 ago. 2024.

IBGE. Ibatiba, Espírito Santo. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/ibatiba/panorama>. Acesso em: 26 ago. 2024.

MOURA, R. A. D. CONSUMO OU CONSUMISMO: UMA NECESSIDADE HUMANA?. Revista da Faculdade

de Direito de São Bernardo do Campo, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 14, 2018. Disponível em: <https://revistas.direitosbc.br/fdsbc/article/view/931>. Acesso em: 26 ago. 2024.

SILVA, D. M. da; NASCIMENTO, D. G. do; SANTOS, E. S. S.; SOUSA, G. O. de; OLIVEIRA, L. R. de; Gabriel, L. G. C. Psicologia das cores - a influência das cores na publicidade e propaganda, 2021. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Administração) - Escola Técnica Estadual ETEC de Sapopemba (Fazenda da Juta - São Paulo), São Paulo, 2021. Disponível em: Repositório Institucional do Conhecimento do Centro Paula Souza: Psicologia das cores - a influência das cores na publicidade e propaganda (cps.sp.gov.br). Acesso em: 26 ago. 2024.