

XIII Jornada de Produção Científica e
Tecnológica,
XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas,
I Semana da Pedagogia e
X Semana da Biologia

Anais Eletrônicos 2025

ISSN: 2675-1046

Tema: Cultura Oceânica

Dr. Márcio Pereira
Coordenador de Pesquisas do IFSP - SRQ

07 a 09 | Outubro | 2025



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Sumário

SRQ 01

Ficha Catalográfica

SRQ 02

Mensagem do Coordenador
de Pesquisa

SRQ 03

Organizadores

SRQ 04

Organizadores | Discentes

SRQ 05

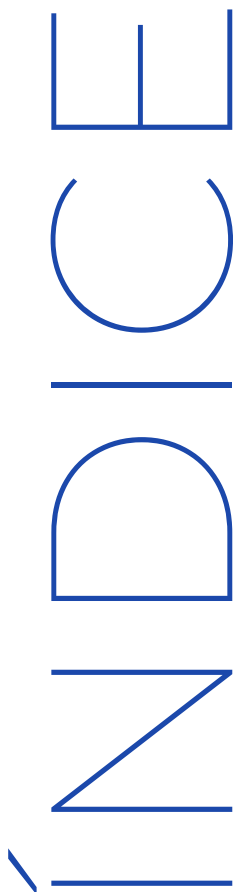
Comitê Científico

SRQ 06

Mensagem do Coordenador
da X Semana da Biologia

SRQ 07

Organizadores da X Semana
da Biologia



Sumário

SRQ 08

Mensagem do Coordenador
da I Semana da Pedagogia

SRQ 09

Organizadores da I Semana da
Pedagogia

SRQ 10

Atividades dia 07.10.25

SRQ 11

Atividades dia 08.10.25

SRQ 12

Atividades dia 09.10.25

SRQ 13

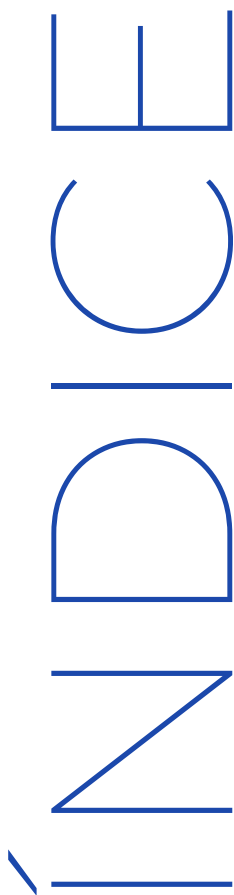
Atividades da Semana da
Pedagogia

SRQ 14

Estatística do Congresso

SRQ 15

Errata



Sumário

Trabalhos Apresentados

SRQ 16-17

Trabalhos que Receberam
Menção Honrosa - Voto
Popular

SRQ 18 - 23

Trabalhos Aprovados e
Apresentados

BIOLOGIA

Páginas 1 a 112

ENSINO MÉDIO (INIC)

Páginas 113 a 268

GESTÃO AMBIENTAL

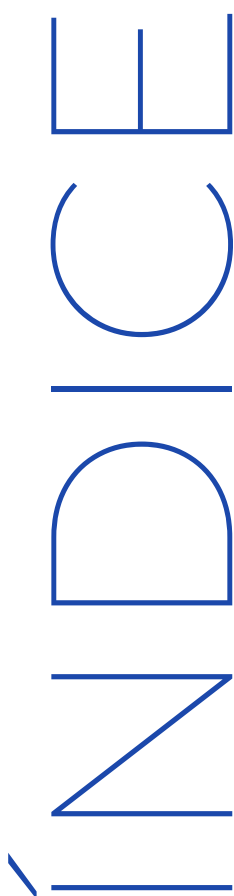
Páginas 269 a 308

ALIMENTOS

Páginas 309 A 318

PEDAGOGIA

Páginas 319 a 347



Sumário

Trabalhos Apresentados

PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Páginas 348 A 365

VITICULTURA E ENOLOGIA

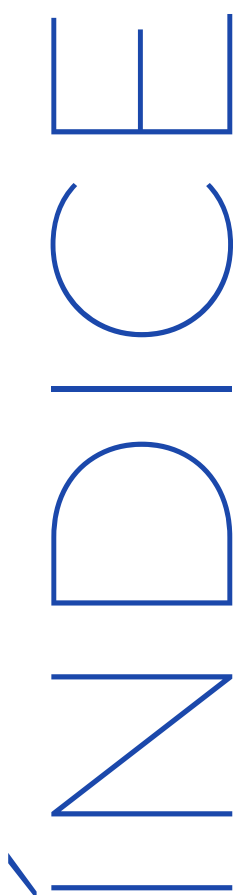
Páginas 366 A 394

ADMINISTRAÇÃO

Páginas 395 A 411

PROJETOS: INTEGRADOR E EXTENSÃO

Páginas 412 A 417



Ficha Catalográfica

Jornada de Produção Científica e Tecnológica do IFSP (13.:2025 : São Roque)

Anais XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas (CIPATEC): Cultura Oceânica, 7 a 9 de outubro de 2025 . São Roque – SP / Organizado por Prof. Drº Márcio Pereira. [Realização Instituto Federal de São Paulo] São Roque: IFSP, 2025.

ISSN 2675-1046

1. Conhecimento Técnico Científico 2. JPCT 3. CIPATEC I. PEREIRA, Márcio.
II. Título.

Elaboração: Fernanda Rodrigues Pontes (Bibliotecária do IFSP) CRB - 8/7135

Mensagem do Coordenador de Pesquisa

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) é um momento essencial para aproximar os estudantes do universo científico e das inovações tecnológicas, permitindo que eles ampliem sua visão de mundo. Este ano SNCT terá como tema "Cultura Oceânica". A XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da Biologia integra-se diretamente às ações da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, fortalecendo o compromisso da instituição com a disseminação do conhecimento científico e tecnológico. O evento busca aproximar a comunidade acadêmica e externa das discussões atuais em inovação, pesquisa e desenvolvimento, criando um espaço de diálogo e aprendizado que ultrapassa os limites da sala de aula. Por meio de palestras, oficinas, exposições e experimentos práticos, os alunos têm a oportunidade de entrar em contato com diferentes áreas do conhecimento, despertando a curiosidade e incentivando o pensamento crítico. Essa experiência vai além da sala de aula, pois mostra como a ciência e a tecnologia estão presentes no cotidiano e podem contribuir para a solução de problemas reais.

Nesse contexto, nosso evento não apenas celebra a Semana de Ciência e Tecnologia, mas também atua como um instrumento de valorização da produção acadêmica do IFSP. Ao dar visibilidade às pesquisas e aos projetos desenvolvidos pelos estudantes e docentes, o evento estimula a inovação, fortalece a identidade científica da instituição e motiva a comunidade escolar a reconhecer a importância do conhecimento como agente transformador.

Nossa equipe formulou os anais de evento com bastante carinho para contribuir para a preservação do conhecimento produzido, servindo como fonte de consulta e inspiração para novos estudos, fortalecendo assim o avanço científico e tecnológico em diferentes áreas.

Desejamos a todos uma excelente leitura e que vocês encontrem inspiração para discutir sobre Ciência e desenvolver novos projetos de investigação científica.

Dr. Marcio Pereira

Coordenador de Pesquisa | IFSP – SRQ

ORGANIZADORES

A Comissão Organizadora foi designada pelo Diretor geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus São Roque, Dr. FRANK VIANA CARVALHO, por meio da portaria 21/2025 - DRG/SRQ/IFSP DE 17 DE MARÇO DE 2025.

Presidente:

Dr. Marcio Pereira

Membros:

Dr. Alequexandre G. de Andrade

Dr. Clayton Luis Baravelli de Oliveira

Dra. Daniela Alves Soares

Ma. Fernanda Rodrigues Pontes

Dr. Fernando Oliveira Piedade

Dr. Fernando Santiago dos Santos

Dr. Rodrigo Umbelino da Silva

Dr. Rogério de Souza Silva

Dr. Sandro Heleno Moraes Zarpelão

Dr. Valter de Souza Filho

Tecnologia da Informação

Christopher Camargo

ORGANIZADORES | DISCENTES

Alice Camilo Soares Borba

Anna Beatriz do Prado

Camille Novaes Gomes

Emily Eiko Ishikawa Andrade

Felipe Marinho Ribeiro Ikeda

Guilherme Thiago Câmara

Hylana Kawane Valentim Pereira

Julia Chimello Pereira

Luara Pimentel Ferreira Pancotti

Mathias Gehrts de Ambrosis Pinheiro Machado

Tamires Mascarenhas da Silva

Thayane Cristina de Almeida Branco

Thayssa Marielly De Jesus Costa

Yasmin Melo de Almeida Almeida

COMITÊ CIENTÍFICO

Abidan Henrique da Silva

Alberto Paschoal Trez

Alequexandre Galvez de Andrade

Anna Carolina Salgado Jardim

Aurea Juliana Bombo Trevisan

Carlos Alberto Araripe

Clayton Lima da Silva

Clayton Luis Baravelli de Oliveira

Daniela Alves Soares

Fábio Laner Lenk

Fernanda Rodrigues Pontes

Fernando Oliveira Piedade

Fernando Santiago dos Santos

Francisco Rafael Martins Soto

Glória Cristina M. C. Miyazawa

Joana Rosa Cardoso de Carvalho

José Hamilton Maturano Cipolla

Marcio Pereira

Marite Carlin Dal'Osto

Nathalia Abe Santos

Nathalie Zamariola

Nelio Fernando dos Reis

Rafael Fabricio de Oliveira

Ricardo dos Santos Coelho

Rodolfo Liporoni Dias

Rodrigo Umbelino da Silva

Rogério Tadeu da Silva

Sandro Heleno Moraes Zarpelão

Tarina Unzer Macedo Lenk

Valter de Souza Filho

Willian dos Santos Triches

Mensagem do Coordenador da X Semana de Biologia

Neste ano, a Semana da Biologia chega à sua décima edição e ocorre, como no ano passado, conjuntamente com a Jornada de Produção Científica e Tecnológica e o Ciclo de Palestras Tecnológicas do campus, fortalecendo ainda mais o diálogo entre ciência, tecnologia e educação. Em comemoração à X Semana da Biologia, uma página foi criada com um resumo de todas as Semanas da Biologia até hoje. Confira aqui: [LINK](#)

A programação da X Semana da Biologia foi cuidadosamente pensada para contemplar os múltiplos interesses dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB), oferecendo atividades que transitam entre o rigor científico e a prática pedagógica. Estão previstas palestras com pesquisadores renomados, minicursos e oficinas voltadas à formação docente, promovendo uma experiência rica e plural.

Desde sua criação em 2016, a Semana da Biologia tem sido parte essencial do calendário acadêmico do curso de LCB, mantendo sua realização anual de forma contínua, com exceções pontuais de datas. Mesmo diante dos desafios impostos pela pandemia, as edições V e VI foram realizadas com sucesso em formato remoto, demonstrando a capacidade de adaptação e o compromisso da comunidade acadêmica com a continuidade do projeto. A partir dessas experiências, consolidou-se o modelo híbrido, que permanece vigente e será novamente adotado em 2025, com atividades presenciais e remotas.

Ao longo das nove edições anteriores, a Semana da Biologia contou com a participação de nomes expressivos da ciência brasileira, como Natalia Pasternak, Beny Spira, Dalton de Souza Amorim (USP) e Jorge Megid Neto (Unicamp), entre muitos outros que contribuíram com palestras, debates e minicursos. A presença desses profissionais enriqueceu o evento e inspirou gerações de estudantes.

Também é fundamental reconhecer a colaboração constante de alunos e docentes de outros cursos do campus, como Tecnologia em Gestão Ambiental (TGA) e Ensino Médio (EM), cuja participação ativa tem sido decisiva para o sucesso da Semana da Biologia ao longo dos anos.

Dois pilares sustentam este evento: o apoio institucional da Coordenação do curso de LCB, que garante seu espaço oficial no calendário acadêmico, e o empenho incansável das comissões discentes, especialmente da Comissão Organizadora Central, formada por estudantes dos semestres finais, que lideram com dedicação o planejamento e execução de todas as atividades.

Como docente coordenador desde a primeira edição, é com grande alegria que celebro esta trajetória. A Semana da Biologia nasceu de um sonho coletivo e, ano após ano, tem sido alimentada pelo entusiasmo e comprometimento dos estudantes. Que a X edição seja mais um capítulo memorável dessa história.

Desejo a todos uma excelente participação na X Semana da Biologia – 2025!

Prof. Dr. Fernando Santiago dos Santos

ORGANIZADORES DA X SEMANA DA BIOLOGIA

Comissão Organizadora Central

Beatriz Regina de Carvalho Moreira
Prof. Fernando Santiago dos Santos
Prof. Marcio Pereira
Márien Ciarma Sabbatini

Comissão de Certificados

Erica Mara de Queiroz Gazal
Luana Aureliano Ribas
Michele Vanessa Helfenstens da Cruz

Comissão de Áudio visual

Ariely Christine Costa Silva
Danielly Silva Raimundo
Livia Helena de Almeida Moraes
Renato Lucas Martins Ribeiro

Comissão de Infraestrutura

Ellen Eduarda da Silva
Erica de Sales Lima
Mayara Roberta Lira Metzner
Sabrina Araujo Ramos

Comissão de Cerimonialistas

Bruna Hissae Maia Yamada
Heytor Ferreira Lisboa
João Gabriel A. B. A.
Bueno dos Reis
Rafaela Fixman
Roseli Santos

Comissão de Decoração

Elaine Cristina Sales de Abreu
Icaro Melo e Sousa
Luca Nalini Bortolato
Dalessandro Mariana Cação
Tamires Aparecida Costa de Souza
Vitória França Peres Marques
Vittória Christina Santos Rocha

Comissão de Apoio

Profa. Daniela Alves Soares
Prof. Frank Viana Carvalho
Profa. Nathalie Zamariola
Prof. Ricardo dos Santos Coelho
Prof. Vanderlei José Ildefonso Silva

Comissão de Marketing

Caio Henrique M. de Albuquerque
Ellen de Camargo Campos
Gabriela Dias Teixeira Matheus
Araújo Nascimento

Comissão de Mediadores

Fernanda Ferraz Grandinetti

Comissão de Coffee break

Edson Felliipe Vieira de Oliveira
Gabriela Guimarães Ramos
Heloísa Barros da Silveira Gengo

Mensagem da Coordenadora da I SEMANA DA PEDAGOGIA

É com alegria e entusiasmo que apresentamos a I Semana da Pedagogia, realizada no âmbito da XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, do XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas e da X Semana da Biologia. Ao integrar-se a eventos já consolidados em nosso campus, a Semana da Pedagogia é proposta para ser um em uma perspectiva acolhedora, criativa e dinâmica de formação, onde buscamos aprender, colaborar e, sobretudo, vivenciar experiências significativas, interdisciplinares e transformadoras.

Este encontro nasce do esforço coletivo de estudantes e docentes do curso, que escolheram temas a partir das próprias vivências e necessidades da turma, construindo uma programação que valoriza a voz e o protagonismo dos futuros pedagogos na organização, mediação e condução das atividades.

Por meio de pautas, propostas, reflexões e vivências envolvendo jogos, brincadeiras, aprendizagem criativa e educação transformadora. Os temas propostos dialogam com a proposta pedagógica da Licenciatura em Pedagogia, bem como visam valorizar a autoria discente, estimular a reflexão crítica e conectar pesquisa, ensino e extensão, aproximando o curso das demandas reais da sociedade e do território em que está inserido.

As publicações da Jornada, reunidas nos anais do evento, dão visibilidade às investigações em andamento e oferecem material de referência para futuras pesquisas e práticas pedagógicas. Ao documentar metodologias, resultados e reflexões, os anais asseguram que o conhecimento produzido circule, seja avaliado pela comunidade e se converta em novos projetos e intervenções educacionais, fortalecendo a identidade acadêmica do IFSP-São Roque.

Convidamos a comunidade a participar, aprender e compartilhar neste evento como um todo, que será um grande espaço de encontro, estudo e ação, construído coletivamente para fortalecer a formação docente, estimular a colaboração entre áreas do conhecimento e reafirmar o compromisso público com uma educação de qualidade, crítica e transformadora.

Profa. Dra. Mary Grace Pereira Andrioli
Docente e coordenadora da Licenciatura em Pedagogia

ORGANIZADORES DA I SEMANA DA PEDAGOGIA

Duzolina Alfredo Felipe de Oliveira

Mary Grace Pereira Andrioli

Fernanda Franchini

Rodolfo Liporoni Dias

Maria Julia Mendes Nogueira

Rosa Amélia Barbosa

Sandro Heleno Moraes Zarpelão

Estudantes

Camille Rodrigues De Souza Santos

Anna Beatriz Abate Fernandes

Isabella Sayuri De Oliveira Miki

Yara Vitoria Dos Santos Lemes

Marcos Vinicius Dos Santos Oliveira

Joice Vieira Leite

Maria Eduarda Alves De Borba

Abertura	Abertura Oficial da XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da Biologia	Frank Viana Carvalho ;Daniela Alves ;Marcio Pereira ;Fernando Santiago dos Santos ;Beatriz Regina de Carvalho ;Márien Sabbatini
Mesa-redonda	Mesa Redonda: Inteligência Artificial	Frank Viana Carvalho
Palestra	Psicobiologia	Sarah Sette Saad
Palestra	PEMAI: uma proposta para elaboração de materiais e aulas	Vanderlei José Ildefonso Silva
Outro	Lançamento do livro: "Desafios da atenção na aprendizagem"	Frank Viana Carvalho
Palestra	A experiência com o Novo Ensino	Erica Cristina Frau
Outro	Cinedebate	Sandro Heleno Moraes Zarpelão
Palestra	Modelos que voam: o papel das borboletas para explicar padrões ecológicos	Júlia Dutra Amaral
Palestra	Vinhos com propósito: Mínima intervenção, engajamento social e sustentabilidade	Barbara Maria de Sousa
Palestra	Borboletas Neotropicais: como explicar sua alta diversidade?	Leticia Carlesso de Paula Sena
Palestra	Ilustração científica	Cícero Patrício Feitosa
Palestra	Os Olhos do Céu: Revolucionando a Conservação com Drones e Dados de Satélite	Murilo E. de Góes Dias
Outro	Lançamento do livro: "Justiça restaurativa na Educação"	Fernando Oliveira Piedade
Palestra	Ilustração científica	Cícero Patrício Feitosa
Palestra	Os Olhos do Céu: Revolucionando a Conservação com Drones e Dados de Satélite	Murilo E. de Góes Dias

08.10

Palestra	Correção do solo	Ramiéri Moraes
Palestra	Aspectos morfológicos e comportamentais de aranhas e escorpiões de importância médica no Estado de São Paulo	Marcio Pereira
Outro	Ensino Médio: Atividades artísticas	
Palestra	Plantas e as Grandes Navegações	Fernando Santiago dos Santos
Workshop	Jardins de vidro: confecção de terrários para estudantes do Ensino Médio	Danielly da Silva Raimundo ;Fernanda Ferraz Grandinetti ;Maria Clara D'Imperio Pimentel ;Sarah Rodriguez Petraniwskyj ;Sofia Andrade Jesus
Palestra	Oceanografia: minha experiência pessoal e perspectivas	Matheus Vasconcellos Cortezi
Outro	Feira de Ciências (Ensino Médio)	
Palestra	Plantas e as Grandes Navegações	Fernando Santiago dos Santos
Palestra	Paleoartes: interpretando e ilustrando o passado na Terra	Igor Alves da Silva
Outro	Premiação (Ensino Médio) da Olimpíada de Geografia	
Mesa-redonda	Ensino de Ciências da Natureza e Inclusão: Desafios e Possibilidades na Produção de Materiais Didáticos	Marcele Aparecida Octávio Pereira
Minicurso	Fotografia de natureza - minicurso teórico e prático	Gabrielly Fachinelli Francisco
Palestra	Parasitologia na sala de aula: Do ciclo biológico à prática docente	Sandro Eugênio Pereira Gazzinelli
Palestra	Palestra sobre Logística	Gustavo Vinicius Fernandes
Minicurso	Fotografia de natureza - minicurso teórico e prático	Gabrielly Fachinelli Francisco
Palestra	Fagoterapia na era genômica: bacteriófagos e bioinformática no combate à resistência	Guilherme Wenceslau de Lima Cardoso
Palestra	Parasitologia na sala de aula: Do ciclo biológico à prática docente	Sandro Eugênio Pereira Gazzinelli

09.10

Palestra	Botânica forense	Ellen de Camargo Campos ;Vittória Christina Santos Rocha
Palestra	Antropologia Biológica e Decolonialidade: repensando o	Ítalo Fazzani
Palestra	Botânica forense	Ellen de Camargo Campos ;Vittória Christina Santos Rocha
Workshop	Letramento Racial	Rodrigo Umbelino da Silva
Palestra	Educação ambiental: concepções e desafios	Marcelo Pereira
Palestra	É possível um controle ético de "Pragas Urbanas"? O caso da aranha marrom em Curitiba	Marta Luciane Fischer
Palestra	Ações e Práticas sobre Acessibilidade: Combate ao	Patrícia De Rosa Pucci Canavarro
Palestra	Entre ondas e saberes: potencialidades e desafios da educação ambiental na zona costeira	Rachel Andriollo Trovarelli
Workshop	Oficina de PANC: Saberes e Sabores das PANC	Beatriz Regina de Carvalho ;Márien Sabbatini
Outro	Exposição dos trabalhos da pós - Epistemologia	Fernando Santiago dos Santos
Minicurso	Introdução a robótica educacional	Elivelton Wallace de Jesus
Encerramento	Encerramento da XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana	

PEDAGOGIA

08.10.2025 - QUARTA-FEIRA

15-17H - OFICINA MONSTROS CRIATIVOS E SEGURANÇA DIGITAL

A OFICINA ENVOLVERÁ A COMUNIDADE EXTERNA, SERÃO CONVIDADAS CRIANÇAS E FAMÍLIAS QUE FREQUENTAM A ESCOLA PÚBLICA QUE FICA NO MESMO BAIRRO DO CAMPUS.

MINISTRANTE:

GISLAINE BATISTA MUNHOZ

18H30 ÀS 20H30 - EXPLORAÇÕES CRIATIVAS PARA TODAS AS IDADES

A OFICINA PROPÕE UMA VIVÊNCIA IMERSIVA COM EXPERIMENTAÇÕES EXPLORATÓRIAS DE ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM CRIATIVA, PROPORCIONADAS EM UMA MOSTRA INTERATIVA, ORGANIZADA EM ESTAÇÕES INTERATIVAS SIMULTÂNEAS, COM FOCO NA EXPERIMENTAÇÃO, NA AUTORIA E NA CONEXÃO COM O CURRÍCULO.

MINISTRANTE:

GISLAINE BATISTA MUNHOZ

20H30 ÀS 22H - EDUCAÇÃO INOVADORA E TRANSFORMADORA

RODA DE CONVERSA SOBRE A PROFISSÃO DOCENTE, TRAJETÓRIAS PROFISSIONAIS E EDUCAÇÃO INOVADORA E TRANSFORMADORA EM QUE CADA PROFISSIONAL TRARÁ CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DE SUAS TRAJETÓRIAS PROFISSIONAIS, CONQUISTAS E DESAFIOS. AS TRÊS PROFESSORAS TRABALHAM NA CIDADE DE SÃO ROQUE DESENVOLVENDO PROJETOS MUITO INSPIRADORES PARA QUEM ATUA OU QUER ATUAR NA EDUCAÇÃO.

MINISTRANTES:

ANA PAULA BELMIRO DUARTE

LUANA MARIA FERREIRA FERNANDES

SAMANTHA ZUCAS

09.10.2025 - QUINTA-FEIRA

17H ÀS 20H15 -CINEDEBATE COM O FILME TARJA BRANCA

MEDIADORAS:

ESTUDANTE DE PEDAGOGIA - ISABELLA SAYURI DE OLIVEIRA MIKI

ESTUDANTE DE PEDAGOGIA - YARA VITORIA DOS SANTOS LEMES

DOCENTES:

FERNANDA FRANCHINI

ROSA AMÉLIA BARBOSA

ESTATÍSTICA DO CONGRESSO

O EVENTO CONTOU COM AMPLA PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE ACADÊMICA E PROFISSIONAL, COM ABRANGÊNCIA NACIONAL. AO TODO, **1.889 ELEITORES** PARTICIPARAM DA VOTAÇÃO DOS MELHORES TRABALHOS, REGISTRANDO UM EXPRESSIVO TOTAL DE **5.600 VOTOS**.

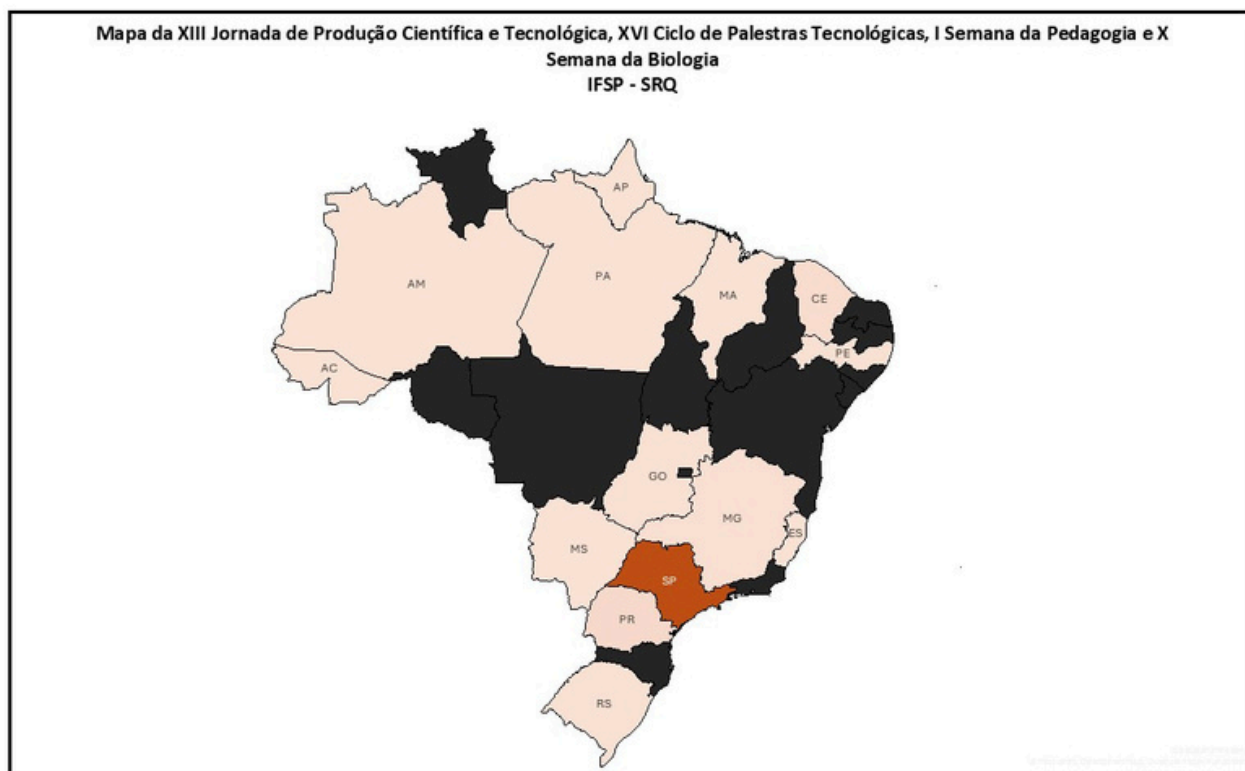
NO QUE SE REFERE À PRODUÇÃO CIENTÍFICA, FORAM RECEBIDAS **70 SUBMISSÕES, DAS QUAIS 59 TRABALHOS FORAM APROVADOS, RESULTANDO EM 417** PÁGINAS DE CONTEÚDO PUBLICADAS NOS ANAIS.

NAS REDES SOCIAIS, FORAM MAIS DE **2.100** VISUALIZAÇÕES COM MAIS DE 1 MIL DOWNLOADS.

A REPRESENTATIVIDADE GEOGRÁFICA DO CONGRESSO REFORÇA SEU CARÁTER INTEGRADOR, COM MAIS DE 400 INSCRIÇÕES PROVENIENTES DE 62 CIDADES DE **14 ESTADOS BRASILEIROS**: ACRE, AMAZONAS, AMAPÁ, CEARÁ, ESPÍRITO SANTO, GOIÁS, MARANHÃO, MINAS GERAIS, MATO GROSSO DO SUL, PARÁ, PERNAMBUCO, PARANÁ, RIO GRANDE DO SUL E SÃO PAULO.

ESSES NÚMEROS EVIDENCIAM O COMPROMISSO DO EVENTO COM A DIFUSÃO DO CONHECIMENTO, A VALORIZAÇÃO DA PESQUISA E A PROMOÇÃO DO DIÁLOGO ENTRE DIFERENTES REGIÕES E ÁREAS DO SABER.

MAPA POR ORIGEM DE INSCRIÇÃO



FONTE: OS ORGANIZADORES, 2025

ERRATA

ERRATA: A PEDIDO DO ORIENTADOR LUIZ GUSTAVO LOVATO, OS NOMES DO ARTIGO FORAM ALTERADOS

TÍTULO: ZERO, MÍNIMA E MÁXIMA INTERVENÇÃO NA ELABORAÇÃO DE VINHO BRANCO SECO DA CULTIVAR IAC RIBAS

MODALIDADE: RELATO DE EXPERIÊNCIA

ÁREA TEMÁTICA: VITICULTURA E ENOLOGIA

AUTORES: NATÁLIA BROMBERG, JOICE

GITAHY, ANDREA REGINA DE TOLEDO

GROTO, CRISTIANE APARECIDA FURTADO

CANTO, PATRÍCIA AMANDA DOS SANTOS

MENDES, RENATA GORGA QUIRINO, LUIZ GUSTAVO

LOVATO, WILLIAN DOS SANTOS TRICHES

TRABALHOS QUE RECEBERAM MENÇÃO HONROSA VOTO POPULAR

Área Temática	Descrição	Ranking
Administração	ANÁLISE ESTRATÉGICA DA DIÁGUA ÁGUA POTÁVEL LTDA: COMPETITIVIDADE, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1º
Administração	RENDA FIXA, IMPACTOS DO IPCA E SELIC: UMA REVISÃO DE LITERATURA	2º
Administração	PERCEPÇÃO ESTUDANTIL DA GERAÇÃO Z SOBRE ESG E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	3º
Alimentos	CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃO AUSTRALIANO ENRIQUECIDO COM FARINHA DE BAGAÇO DE UVA E O EFEITO DE ÁCIDO NA CONCENTRAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS	1º
Biologia	MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: CLADOGRAMA DE POKÉMONS TIPO INSETO	1º
Biologia	ANÁLISE IN SILICO DE EPÍTOPOS DA PROTEÍNA Ag85A (FbpA) DE MYCOBACTERIUM MARINUM: CONTRIBUIÇÕES PARA A IMUNOLOGIA DE DOENÇAS ZOONÓTICAS AQUÁTICAS	2º
Biologia	A IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA NO COTIDIANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II E DO ENSINO MÉDIO	3º
Ensino Médio (Iniciação Científica)	COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE ADUBOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS EM FORRAGEIRAS	1º
Ensino Médio (Iniciação Científica)	GERMINAÇÃO DO GIRASSOL VERMELHO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO INDUSTRIAL	2º
Ensino Médio (Iniciação Científica)	LAVANDA: ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA LAVANDA SOB DIFERENTES TIPOS DE SOLO	3º
Ensino Médio (Iniciação Científica)	COBERTURA ESMERALDA: CRIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO PEDAGÓGICO PARA DRENAGEM URBANA	3º

TRABALHOS QUE RECEBERAM MENÇÃO HONROSA VOTO POPULAR

Área Temática	Descrição	Ranking
Gestão Ambiental	SOLO COMO PATRIMÔNIO COMUM: PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A CONSERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE	1º
Gestão Ambiental	CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO IFSP-SRQ	2º
Gestão Ambiental	DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS SOB DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO	3º
Gestão Ambiental	Terra sem vida: A Desconexão da Ancestralidade Indígena nos Meios Urbanos	3º
Pedagogia	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS POLÍTICOS PEDAGÓGICOS: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL EM DUAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO ROQUE	1º
Pedagogia	Educação e Resistência: Construindo Espaços transformadores e críticos inspirados em bell hooks	2º
Pedagogia	ENTRE DESEJO E DISCURSO: ECOS DE RUBEM ALVES E JACQUES LACAN	3º
Pós-Graduação em Educação	A visão de estudantes de comunidades periféricas sobre a universidade: Entre o sonho e invisibilidade	1º
Pós-Graduação em Educação	A DESVALORIZAÇÃO E O APAGAMENTO DE CIENTISTAS NEGROS NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE DA COLEÇÃO "ARARIBÁ CONECTA - CIÊNCIAS"	2º
Projeto Integrador e Extensão	NARRATIVAS ECOFASCISTAS NO AMBIENTE VIRTUAL: COMO O CONJUNTO SOCIOAMBIENTAL É DETURPADO ONLINE	1º
Viticultura e Enologia	ZERO, MÍNIMA E MÁXIMA INTERVENÇÃO NA ELABORAÇÃO DE VINHO BRANCO SECO DA CULTIVAR IAC RIBAS	1º
Viticultura e Enologia	WINEINFORMATICS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	2º
Viticultura e Enologia	ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEMPERATURAS NA PÓS-COLHEITA EM UVA NIÁGARA ROSADA	3º
Viticultura e Enologia	TRADIÇÃO E MEMÓRIA: A FESTA DA UVA E A SUA IMPORTÂNCIA PARA A VITIVINICULTURA NO MUNICÍPIO DE CALDAS (MG)	3º



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

Artigos Apresentados e Aprovados



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Biologia

Páginas	Título	Autores
1 a 6	ENGAJAMENTO SOCIAL NO DIREITO AO ACESSO À ÁGUA POTÁVEL ATRAVÉS DAS MÍDIAS SOCIAIS	Laíssa Mirella Mendes Mariano de Lara, Carina Del Pino Sandrini, Daihany Silva dos Santos, Nayara Lemasson Tortora, Marta Luciane Fischer
7 a 13	CULTIVO DE COGUMELOS BRASILEIROS EM SERRAPILHEIRA E RESÍDUOS ORGÂNICOS INDUSTRIAIS	Fernando Santiago dos Santos, Luca Nalini Bortolato D'alessandro
14 a 20	ANÁLISES DE CASOS NA APLICAÇÃO DA BOTÂNICA FORENSE: EVOLUÇÃO DO USO DE EVIDÊNCIAS VEGETAIS EM INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS	Fernando Santiago dos Santos, Vitória Christina Santos Rocha, Ellen de Camargo Campos
21 a 29	A IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA NO COTIDIANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II E DO ENSINO MÉDIO	Fernando Santiago dos Santos, Kaik Julian Fogaça
30 a 38	COMO REDUZIR SINAIS DE ELETROOCULOGRAFIA (EOG) NO CONTEXTO DA INTERFACE CÉREBRO COMPUTADOR COM O PROGRAMA OPENVIBE	Breno Bellintani Guardia, Paula Gomes
39 a 43	DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO DE CONTROLE BIOLÓGICO PARA ARANHA-MARROM	GABRIEL HENRIQUE CADENAS SIEBURGER, Marta Luciane Fischer
44 a 50	MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: CLADOGRAMA DE POKÉMONS TIPO INSETO	Fernando Santiago dos Santos, Ariely Costa Silva, Caio Henrique de Albuquerque, Jaqueline Pereira De Lima, Lívia Helena de Almeida Moraes, Matheus Araújo Nascimento
51 a 58	ANÁLISE IN SILICO DE EPÍTOPOS DA PROTEÍNA Ag85A (FbpA) DE MYCOBACTERIUM MARINUM: CONTRIBUIÇÕES PARA A IMUNOLOGIA DE DOENÇAS ZOONÓTICAS AQUÁTICAS	MARCOS ANTONIO DE QUEIROZ JUNIOR, Francisco Rafael Martins Soto
59 a 68	Popularização da Ciência: O vídeo com 400 mil visualizações demonstrando adesão social ao controle ético da aranha-marrom	Kaz Born, Marta Luciane Fischer
69 a 75	PLANOS DE AULA DE BIOLOGIA PARA CÉLULAS COOPERATIVAS: UM PROJETO ARTICULADO AO PROGRAMA ESCOLAS 2030 DO IFSP-SRQ	Érica de Sales Lima, Rodolfo Liporoni Dias
76 a 84	QUAL A VIABILIDADE DO USO DA ÁGUA DO RIO CARAMBEÍ NA IRRIGAÇÃO DA HORTA AGROECOLÓGICA DO IFSP-SRQ?	Claudio Richard Dos Santos Silva, Ricardo Augusto Rodrigues, Ricardo dos Santos Coelho, Rodolfo Liporoni Dias
85 a 93	Monitoria de Ciências da Natureza no IFSP-SRQ	Gustavo Martinho, SOFIA ANDRADE JESUS, Érica de Sales Lima, Paula Fabiane Martins, Rodolfo Liporoni Dias

94 a 99	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: INVESTIGANDO O IMPACTO DO HERBICIDA GLIFOSATO EM BACTÉRIAS DO SOLO AGROECOLÓGICO DE VITICULTURA	Danilo Bonando, Gabriela Dias Teixeira, Gustavo Martinho Nunes da Silva, Paula Fabiane Martins
100 a 103	Revisão de literatura sobre aplicações de peçonha de serpentes no desenvolvimento da farmacologia e terapêutica Subtítulo: Uma perspectiva bibliográfica da bioquímica de peçonhas ofídicas aplicada à medicina moderna.	Gabriella Lhóren Saraiva Costa, Sandro José Conde
104 a 112	Jardins Filtrantes como Tecnologia de Tratamento de Águas: uma abordagem para hortas comunitárias	Gabriela Pereira, Fernanda Asseff Menin, Rodolfo Liporoni Dias

Ensino Médio (INIC)

Páginas	Título	Autores
113 a 121	NADA SE PERDE, TUDO SE TRANSFORMA: ESTUDO DOS COMPOSTOS GERADOS PELA COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS NO REFEITÓRIO DO IFSP – CAMPUS SÃO ROQUE.	Lucas Vieira de Góes Roda, Nathalia Abe Santos
122 a 127	ENGAJAMENTO JUVENIL DO ENSINO MÉDIO EM CAUSAS AMBIENTAIS	Leonardo Bochi Conte, ANA CAROLINA DE CAMPOS, Julio Rodrigues Tozo, Marta Luciane Fischer
128 a 133	BIOFERTILIZANTE NA CULTURA DO RABANETE	Lucas Mateus Cruz, Lucas de Souza Santos, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
134 a 142	PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR: UM ESTUDO EM VINÍCOLAS DE SÃO ROQUE	Otávio Guazzelli Domingues, rafaela pires mendes, Guilherme Scatolin Mota, Henrico Augusto Vicentine de Oliveira, Alberto Paschoal Trez
143 a 151	IMPACTO DO VOLUME DE SOLO E DO APORTE DE MATÉRIA ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE SCHIZOLOBIUM PARAHYBA	Gabriel Oliveira Da Costa, Heitor Panichi Siqueira, Ainran gyase dos santos ribeiro luciano, Julio Moraes Pereira, Eduardo da Cruz Rita, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
152 a 160	ESTUDO DE COMPATIBILIDADE DO COENTRO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO E SOLO	vitor henrique, João Pedro Santos Ribeiro, Maria Luiza Ferreira Lemes de Sousa, Luiza Pereira Prestes, Mateus Martinho Guimarães, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
161 a 167	EFEITO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA NO DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS AGRÍCOLAS (URUCUM)	Ruhan Carlos Azevedo, Kauan Figueredo Novais, Pedro Henrique De Oliveira Silva, Renan Ventura Da Silva Nascimento, Kauã Xavier De Oliveira, Clayton Luis Baravelli de Oliveira

168 a 172	VERDE NA MEDIDA: A JORNADA DA CEBOLINHA	Daphny Pereira Joia, Julia Harumi Nakazawa, PEDRO HENRIQUE ARAUJO SAQUI, EMANUEL DE OLIVEIRA NASCIMENTO, Maria Eduarda Beiro Paulino, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
173 a 178	LAVANDA: ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA LAVANDA SOB DIFERENTES TIPOS DE SOLO	Natália Santos Mendonça, Isabela Andrade Jesus da Silva, Giovana Alcântara dos Reis Tozzi, Pedro Luiz Oliveira Chaves, Yasmin Ariadne Rodrigues Goes dos Santos, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
179 a 183	Capoeira: ferramenta de integração entre corpo e música para o fortalecimento da educação antirracista	Ivanna Malofyeyeva, Kailon Jesus dos Santos, Rafael Fabricio de Oliveira, Maria Eduarda Cunha, Anna Carolina Salgado Jardim
184 a 192	COBERTURA ESMERALDA: CRIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO PEDAGÓGICO PARA DRENAGEM URBANA	Lucas Vieira de Góes Roda, Beatriz Santos Lima, Jeniffer Vitória Botelho dos Santos, Emanuel Elias Sanches da Costa, Fernanda Asseff Menin, Rafael Fabricio de Oliveira, Anne Ayumi Tezuka
193 a 201	COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE ADUBOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS EM FORRAGEIRAS	Nathália Isaac Romão, Amanda Rodriguez dos Santos, Heloysa Quebele Almeida Nascimento, MARIA EDUARDA TACORONTE DE FREITAS, Miguel Ferreira de Almeida Gonzalez, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
202 a 208	MANJERICÃO CANELA: CULTIVO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLO	Ana Júlia de Godoy Garcia, Luana Aparecida Fernandes de Oliveira, MAITE GASPARELLO MOTTA, Richard Kauan Vieira Villas Boas Silva, Vitória dos Santos Epifânio, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
209 a 213	EFEITOS DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MAMÃO.	SOPHIA CATARINA FRATA, Giovanna Eduarda Bulhões Pereira, Maria Eduarda Colares de Andrade, Luiz Eduardo Gomes Pontes, Matheus Petranski de Oliveira, Ricardo Bulara Caetano, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
214 a 217	CULTURA DO MARACUJÁ SOB DIFERENTES DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO	TAYNA DE CANTALICE OLIVEIRA, Bruna sundré paulo, Letícia morais Lucindo, Natália reginaldo
218 a 224	O TRABALHO FOTOGRÁFICO DE SEBASTIÃO SALGADO E SUA INFLUÊNCIA NO ATIVISMO SOCIAL E AMBIENTAL	Larissa Capucci, Maria Julia Mendes Nogueira
225 a 233	Pimenta Jalapeño: Sabor, Cultura e Ciência	Heloisa Cristina Rodrigues Ferreira, Helena Leite Raneia, Alex Martines Rodrigues, Clayton Baravelli de Oliveira
234 a 237	CULTIVO DA CULTURA DO FEIJÃO PRETO EM SOLOS COM COMPOSTO ORGÂNICO	Pedro Luís de Oliveira Branco, Guilherme Furukawa, Luiz Gustavo de Oliveira Neves, Rhuan Cardozo, Rafael Oliveira Souza, Yuri Ramirez Reis, Clayton Luís Baravelli de Oliveira
235 a 242	GERMINAÇÃO DO GIRASSOL VERMELHO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO INDUSTRIAL	Maria Clara Costa, Heloísa Rosa Silva, Eliza Bertolaccini de Aeevedo, Enzo Pietro Oliveira Mangueira, Maria Vitoria da Silva Santos, Gabriel Dalmo Goes de Paula, Clayton Luis Baravelli de Oliveira

243 a 247	O USO DE DIFERENTES COMPOSTOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DO RABANETE	Maria Eduarda Cunha, Karen Ayumi Tsuzuki de Borba, Ana Julia Ribeiro Pacheco, Maria Paula Rocha, Julian de Siqueira Brito, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
248 a 252	PREPARO DE RECIPIENTES E PLANTIO DE SALSA EM DIFERENTES PROPORÇÕES DE SUBSTRATO	Gabriel Henrique Reis Silva, Ruan Mateus Dias Tavares Martins, Guilherme Moraes da Silva, Gustavo Celeghim Pascoalini, Caique Campos Pereira, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
253 a 261	DO SABER TRADICIONAL À CIÊNCIA: PLANTAS MEDICINAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO	Ivanna Malofyeyeva, Rodolfo Liporoni Dias
262 a 268	A GERMINAÇÃO DA PIMENTA-DE-CHEIRO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS	Kamilly Cardoso Pessoa, Ana Clara Porto Ferreira, Paola Medeiros de Carvalho Ferreira, Ryan Domingues Dos Santos, Henrique da Silva Ferrari, Clayton Luis Baravelli de Oliveira

Gestão Ambiental

Páginas	Título	Autores
269 a 272	ENGAJAMENTO JUVENIL EM CAUSAS AMBIENTAIS: UMA PAUTA PARA BIOÉTICA AMBIENTAL	Julio Rodrigues Tozo, ANA CAROLINA DE CAMPOS, Leonardo Bochi Conte, Marta Luciane Fischer
273 a 279	DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS SOB DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO	RUAN DE SOUZA BASTOS SIQUEIRA, Gregory Almeida Barbosa, André Rozetti Cristovão, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
280 a 282	Terra sem vida: A Desconexão da Ancestralidade Indígena nos Meios Urbanos	Ana Carolina Oliveira, Giovana Aparecida de Proença Salvetti, Larissa Rocha dos Santos, Samuel Ignácio Farias Careaga, João Pedro Gomes de Brito, Nicolas Andrew Gentil Gelli, Vivian Delfino Motta, Glória Cristina M. C. Miyazawa, Rodrigo Umbelino da Silva
283 a 288	SOLO COMO PATRIMÔNIO COMUM: PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A CONSERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE	Juliana Aparecida Moreira Dos Santos, Carolina da Silva Lopes, Clayton Luis Baravelli de Oliveira
289 a 293	CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO IFSP-SRQ	GREGORY ALMEIDA BARBOSA, Juliana Aparecida Moreira Dos Santos, Rachel Andriollo Trovarelli
294 a 308	BRECHÓ SOLIDÁRIO “BRESHOPPING”	Natalia Gentil; Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa

Pedagogia

Páginas	Título	Autores
319 a 327	ENTRE DESEJO E DISCURSO: ECOS DE RUBEM ALVES E JACQUES LACAN	Najla Gergi Krouchane

328 a 334	Educação e Resistência: Construindo Espaços transformadores e críticos inspirados em bell hooks	Luana Nunes da Silva, Dante Dominique Correa Da Silva, BARBARA DE OLIVEIRA LUZ
335 a 338	UBERIZAÇÃO DA PROFISSÃO DOCENTE: A PRECARIZAÇÃO ESTRUTURAL DA EDUCAÇÃO NO CAPITALISMO	Jaqueline Pereira De Lima
339 a 347	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS POLÍTICOS PEDAGÓGICOS: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL EM DUAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO ROQUE	Lara Do Nascimento Bernardino, ANA LIVIA EVANGELISTA DE ANDRADE, Giulia Domingues Fabiano, Rayssa Muratt

Pós-Graduação em Educação

Páginas	Título	Autores
348 a 356	A DESVALORIZAÇÃO E O APAGAMENTO DE CIENTISTAS NEGROS NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE DA COLEÇÃO "ARARIBÁ CONECTA - CIÊNCIAS"	Karina Ketlyn de Oliveira, Rogério de Souza Silva
357 a 365	A visão de estudantes de comunidades periféricas sobre a universidade: Entre o sonho e invisibilidade	Tatiane Silveira, Rogério de Souza Silva

Viticultura e Enologia

Páginas	Título	Autores
366 a 371	ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEMPERATURAS NA PÓS-COLHEITA EM UVA NIÁGARA ROSADA	Andrea Regina de Toledo Groto, CRISTIANE APARECIDA FURTADO CANTO, Flávio Trevisan
372 a 378	TRADIÇÃO E MEMÓRIA: A FESTA DA UVA E A SUA IMPORTÂNCIA PARA A VITIVINICULTURA NO MUNICÍPIO DE CALDAS (MG)	ANGELITA SANTOS MARINHO VASCONCELLOS
379 a 388	WINEINFORMATICS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	Patrícia Sanches Jonas
389 a 394	ZERO, MÍNIMA E MÁXIMA INTERVENÇÃO NA ELABORAÇÃO DE VINHO BRANCO SECO DA CULTIVAR IAC RIBAS	Natália Bromberg, Joice Gitahy, Andrea Regina de Toledo Groto, CRISTIANE APARECIDA FURTADO CANTO, Patrícia Amanda Dos Santos Mendes, Renata Gorga Quirino, Luiz Gustavo Lovato, Willian dos Santos Triches

Administração

Páginas	Título	Autores
395 a 400	ANÁLISE ESTRATÉGICA DA DIÁGUA ÁGUA POTÁVEL LTDA: COMPETITIVIDADE, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Talita Coronel, Camille Natalia Mendes, isabella martins pereira da silva, Fabíola Aparecida Expedita Rocha Almeida, Izabella Braga Dantas, Matheus Diniz Vieira, José Hamilton Maturano Cipolla
401 a 404	PERCEPÇÃO ESTUDANTIL DA GERAÇÃO Z SOBRE ESG E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	Tales Verdum Santiago; Debora Oliveira de Melo Ricio; Daniela Alessandra Landi Martimiano; Alequexandre Galvez de Andrade
405 a 411	RENTA FIXA, IMPACTOS DO IPCA E SELIC: UMA REVISÃO DE LITERATURA	João Vitor Costa de Oliveira ; Orientador: Waldemar Hazoff Junior

Projetos: Integrador e Extensão

Páginas	Título	Autores
412 a 417	NARRATIVAS ECOFASCISTAS NO AMBIENTE VIRTUAL: COMO O CONJUNTO SOCIOAMBIENTAL É DETURPADO ONLINE	Ana Luize Sampieri Diniz, Giovanna Batista Costa, Matheus Damasceno Lima, Lívia Machado Arruda, Antonella Goncalves Ruiz, Isabella Vitoria Da Silva



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

BIOLOGIA



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

O Estudo **"Engajamento Social no Direito ao Acesso à Água Potável através das Mídias Sociais"**, de **Laíssa Mirella Mendes Mariano de Lara, Carina Del Pino Sandrini, Daihany Silva dos Santos, Nayara Lemasson Tortora e Marta Luciane Fischer**, teve como objetivo mapear o posicionamento da população em ambientes virtuais sobre o acesso à água potável. A metodologia envolveu a produção de um vídeo curto com imagens de um bebedouro público em condições precárias, divulgado nas redes sociais Instagram, TikTok e Facebook, para estimular comentários e reações. Os dados de engajamento foram analisados tanto quantitativa quanto qualitativamente, classificando os comentários em categorias como emoções, reflexões e ações civis. A conclusão aponta que vídeos curtos podem atuar como catalisadores de debate público e mobilização social, promovendo ações concretas mesmo em espaços digitais limitados.

Páginas 1 a 6

O estudo de Luca **Nalini Bortolato D'Alessandro e Fernando Santiago dos Santos**, intitulado **"Cultivo de Cogumelos Brasileiros em Serrapilheira e Resíduos Orgânicos Industriais"** buscou avaliar o potencial de cultivo de espécies nativas da Mata Atlântica usando substratos naturais e industriais. A metodologia envolveu coletas de micélios, triagem de serrapilheira, criação de ambientes controlados, inoculação em placas de petri e testes com diferentes pH e temperaturas. A pesquisa também analisou a frutificação em várias condições ambientais. Concluiu-se que algumas espécies demonstraram potencial de frutificação em condições específicas, indicando a viabilidade do cultivo sustentável com resíduos orgânicos.

Páginas 7 a 13

Em **"Análises de Casos na Aplicação da Botânica Forense: Evolução do Uso de Evidências Vegetais em Investigações Criminais"** de **Ellen de Camargo Campos, Vitória Christina Santos Rocha e Fernando Santiago dos Santos**, os autores tiveram como objetivo destacar os avanços e a importância das evidências vegetais na resolução de crimes. A metodologia envolveu levantamento bibliográfico e documental, análise de casos reais com vestígios botânicos e mapeamento de técnicas modernas, como DNA barcoding e espectrometria de massa. Concluiu-se que a botânica forense fornece informações essenciais para identificar locais, suspeitos e o tempo de eventos, ressaltando a necessidade de maior divulgação e formação na área para ampliar suas aplicações.

Páginas 14 a 20

O Estudo de **Kaik Julian Fogaça e Fernando Santiago dos Santos**, intitulado **"A Impercepção Botânica no Cotidiano do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio"** teve como objetivo analisar o nível de desconexão das crianças e adolescentes com as plantas presentes no seu cotidiano e promover ações de sensibilização. A metodologia

envolveu aulas dinâmicas, atividades em grupos, troca de saberes culturais e aplicação de questionários em duas escolas de Mairinque-SP. Os resultados indicaram que práticas educativas colaboram para reduzir a impercepção botânica, aumentando o reconhecimento e a valorização das plantas. Conclui-se que estratégias pedagógicas inovadoras são essenciais para promover maior conscientização ambiental e cultural entre os estudantes.

Páginas 21 a 29

Os autores **Breno Bellintani Guardia e Paula Gomes Pinto apresentaram o estudo intitulado "Como Reduzir Sinais de Eletrooculografia (EOG) no Contexto da Interface Cérebro Computador com o Programa OpenVIBE"**, que teve como objetivo orientar o uso do OpenVIBE para atenuar ruídos de EOG em registros de EEG. A metodologia consiste em um guia passo a passo, envolvendo etapas de calibração e redução de ruído, baseadas em estudos anteriores e nos recursos do próprio software. A pesquisa utilizou dados de EEG previamente gravados com movimentos oculares para testar a eficácia do procedimento. Conclui-se que o OpenVIBE é eficiente na filtração de sinais de EOG, desde que seja realizada uma calibração adequada, ressaltando a importância do posicionamento dos sensores na região periocular.

Páginas 30 a 38

O artigo **"Desenvolvimento de Protocolo de Controle Biológico para Aranha-Marrom," de Gabriel Henrique Cadenas Sieburger e Marta Luciane Fischer**, teve como objetivo desenvolver uma estratégia sustentável para controlar a aranha-marrom, principal vetor de loxoscelismo em Curitiba. A metodologia envolveu experimentos em viveiros simulando ambientes residenciais, onde foram introduzidos predadores naturais, como a aranha treme-treme e a viúva vermelha, e as condições de comportamento, distribuição e interações predatórias foram monitoradas ao longo de várias etapas. Os resultados mostraram que a aranha treme-treme apresentou maior potencial de controle, devido à sua maior adaptação e menor evasão, embora nem sempre a predação tenha sido efetiva. Conclui-se que o controle biológico é uma estratégia promissora, mas necessita de estudos adicionais para sua aplicação prática de forma segura e eficiente.

Páginas 39 a 43

O artigo intitulado **"Material Didático para Ensino de Entomologia no Ensino Fundamental II: Cladograma de Pokémons Tipo Inseto"** escrito por **Ariely Christine Costa Silva, Caio Henrique de Albuquerque, Jaqueline Pereira de Lima, Lívia Helena de Almeida Moraes, Matheus Araújo Nascimento e Fernando Santiago dos Santos**. Seu objetivo foi propor estratégias inovadoras para o ensino de conceitos como classificação, evolução e morfologia de insetos, utilizando Pokémons do tipo inseto como recurso pedagógico. A metodologia incluiu levantamento bibliográfico, elaboração de cartilhas educativas, modelos físicos em crochê, cladogramas simplificados e atividades práticas em sala de aula. A conclusão destaca que a abordagem com elementos da cultura pop favorece

o engajamento e o entendimento dos estudantes, contribuindo para superar resistência e facilitar o aprendizado desses temas complexos.

Páginas 44 a 50

O artigo **"Análise in silico de epítomos da proteína Ag85A (FbpA) de *Mycobacterium marinum*: contribuições para a imunologia de doenças zoonóticas aquáticas"** foi elaborado por **Marcos Antônio de Queiroz Junior e Francisco Rafael Martins Soto**. O objetivo foi identificar epítomos que possam induzir resposta imune mediada por linfócitos T-CD8⁺ usando ferramentas de imunoinformática. A metodologia envolveu a análise da sequência da proteína Ag85A obtida do banco UniProt, predição de epítomos com NetMHCpan 4.1, e avaliação de antigenicidade com VaxiJen 2.0, selecionando candidatos promissores. A conclusão aponta que diversos epítomos identificados têm potencial para desenvolvimento de vacinas peptídicas e biomarcadores, contribuindo para o controle de zoonoses aquáticas.

Páginas 51 a 58

O artigo **"Popularização da ciência: o vídeo com 400 mil visualizações demonstrando adesão social ao controle ético da aranha-marrom"** foi elaborado por **Kaz Rolim de Moura Born e Profa. Dra. Marta Luciane Fischer**. O objetivo foi divulgar o conhecimento científico sobre o controle biológico da aranha-marrom, buscando promover a compreensão e aceitação social dessas estratégias. A metodologia consistiu na produção de conteúdos digitais, incluindo vídeos e textos, publicados no perfil @aranha.marrom no Instagram, além do monitoramento das interações do público. Os autores concluíram que as redes sociais foram eficazes na disseminação do conhecimento, no aumento do engajamento e na redução do medo excessivo, estimulando uma convivência mais ética e sustentável com as aranhas.

Páginas 59 a 68

A pesquisa **"Planos de Aula de Biologia para Células Cooperativas: Um Projeto Articulado ao Programa Escolas 2030 do IFSP-SRQ,"** de **Érica Sales e Rodolfo Liporoni Dias**, teve como objetivo adaptar conteúdos de Biologia ao método de células cooperativas utilizando o ETMFA. A metodologia consistiu em levantamento bibliográfico, observação de aulas, reuniões com professores e elaboração de planos de aula para turmas do 2º ano do Ensino Médio Técnico, aplicando o método em duas turmas. Os resultados mostraram que, apesar das vantagens, a implementação exigiu intenso planejamento e ajustes no tempo, sobretudo na fase da meta coletiva. Concluiu-se que o plano de aula desenvolvido pode servir de referência para outros docentes interessados na aprendizagem cooperativa, ressaltando a necessidade de mais exemplos e materiais de apoio na área.

Páginas 69 a 75

A pesquisa **"Qual a viabilidade do uso da água do Rio Carambeí na irrigação da horta agroecológica do IFSP-SRQ"**, elaborado por **Claudio Richard dos Santos Silva, Ricardo Augusto Rodrigues, Ricardo dos Santos Coelho e Rodolfo Liporoni Dias**, teve como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio Carambeí para verificar sua possibilidade de uso na irrigação, considerando os impactos da poluição urbana. A metodologia incluiu coleta quinzenal de amostras em três pontos do rio, análises físico-químicas conforme procedimentos padronizados e comparação dos resultados com limites de qualidade estabelecidos por legislações ambientais. A conclusão indicou que, embora alguns parâmetros estivessem dentro dos limites aceitáveis, a presença de contaminantes como matéria orgânica e sólidos suspensos dificultou o uso direto da água sem tratamento prévio. Os autores recomendam implementar tratamentos básicos e monitorar continuamente a qualidade do recurso hídrico.

Páginas 76 a 84

Gustavo Martinho, Sofia Andrade Jesus, Érica Sales, Paula Fabiane Martins e Rodolfo Liporoni, autores da pesquisa **"Monitoria de Ciências da Natureza no IFSP-SRQ"**, que teve como objetivo analisar a implementação de uma monitoria em Ciências da Natureza para aperfeiçoar o ensino, o engajamento dos estudantes e a formação dos monitores. Para isso, acompanharam 88 aulas e produziram materiais didáticos, além de realizar encontros de planejamento e reflexão com docentes e monitores. Os resultados mostraram avanços na participação dos alunos, na qualidade das atividades pedagógicas e no desenvolvimento profissional dos monitores. Concluíram que o projeto se mostrou eficiente, podendo ser ampliado para outras disciplinas e contribuindo para uma educação mais dinâmica e colaborativa.

Páginas 85 a 93

O trabalho **"Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Biologia: Investigando o Impacto do Herbicida Glifosato em Bactérias do Solo Agroecológico de Viticultura"** foi escrito por **Danilo Bonando, Gabriela Dias Teixeira, Gustavo Martinho Nunes da Silva e Paula Fabiane Martins**, teve o objetivo de avaliar o efeito do glifosato na microbiota bacteriana de solos utilizados na viticultura agroecológica, promovendo uma aprendizagem prática aos estudantes. A metodologia envolveu a coleta de solo, preparação de meios de cultura com e sem o herbicida, isolamento de bactérias por diluição e plaqueamento, além de contagem de colônias e análise das diferenças entre tratamentos. Os resultados preliminares sugeriram que o herbicida impactou a comunidade bacteriana ao impedir o crescimento em alguns tratamentos, embora não tenham sido feitas conclusões definitivas. A pesquisa demonstrou que a aplicação da ABP contribuiu para o desenvolvimento de habilidades autônomas e críticas nos estudantes, além de promover uma investigação científica real.

Páginas 94 a 99

A pesquisa **"Revisão de Literatura sobre Aplicações de Peçonhas de Serpentes no Desenvolvimento da Farmacologia e Terapêutica"** foi elaborado por **Gabriella Lhóren Saraiva Costa e Sandro José Conde**, teve como objetivo investigar as potencialidades das peçonhas de serpentes na formulação de novos medicamentos, destacando especialmente o papel do Captopril, derivado da serpente *Bothrops jararaca*. A metodologia envolveu uma revisão bibliográfica detalhada de artigos encontrados na plataforma PubMed, selecionados com base em descritores como Captopril, Proteínas, Enzimas e Venoms. Concluiu-se que as peçonhas representam uma importante fonte de biomoléculas com potencial terapêutico, podendo expandir as aplicações na medicina moderna além do tratamento da hipertensão.

Páginas 100 a 103

O estudo **"Jardins Filtrantes como Tecnologia de Tratamento de Águas: Uma Abordagem para Hortas Comunitárias"** foi elaborado por Gabriela Pereira de Lima, Fernanda Asseff Menin e Rodolfo Liporoni Dias, teve como objetivo avaliar a eficiência dos jardins filtrantes na remoção de poluentes de águas contaminadas, visando seu reuso na irrigação de hortas comunitárias. A metodologia consistiu na análise da qualidade da água do rio local, seguida pela construção de um protótipo de jardim filtrante composto por camadas de brita, areia, substratos específicos e plantas aquáticas. Amostras de água foram periodicamente coletadas e monitoradas em relação a parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Concluiu-se que o sistema apresentou potencial para reduzir significativamente contaminantes, contribuindo para a segurança alimentar, o fortalecimento da biodiversidade e a educação ambiental na comunidade.

Páginas 104 a 112

ENGAJAMENTO SOCIAL NO DIREITO AO ACESSO À ÁGUA POTÁVEL ATRAVÉS DAS MÍDIAS SOCIAIS

Laíssa Mirella Mendes Mariano de Lara, laissamendes1134@gmail.com

Carina Del Pino Sandrini, carina.sandrini@pucpr.edu.br

Daihany Silva dos Santos, daihany.silva@pucpr.edu.br

Nayara lemasson tortora, Nlemassontortora@gmail.com

Marta Luciane Fischer, marta.fischer@pucpr.br

Resumo

O direito ao acesso à água potável, fundamental para a garantia da vida e dos direitos humanos, é reconhecido pela ONU na Resolução A/RES/64/292, ainda que não esteja previsto de forma explícita na Constituição Federal brasileira de 1988. Nesse cenário, Curitiba se destaca por abastecer com água tratada toda a sua população e oferecer tratamento de esgoto a 95,62% dos habitantes, conforme dados do Instituto Trata Brasil. Apesar disso, a insegurança quanto ao acesso em espaços públicos ainda persiste. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo mapear o posicionamento da população em ambientes virtuais quanto ao acesso à água potável. Para tanto, foi produzido um vídeo de curta duração com imagens autorais de um bebedouro público em condições estruturais precárias, localizado em uma área de grande circulação em Curitiba. A edição do vídeo foi realizada através do software Clipchamp, que possibilitou a inserção de narração, legendas, e ajustes visuais. O roteiro do vídeo foi elaborado com o intuito de informar, sensibilizar e provocar reflexão crítica por parte dos espectadores. O conteúdo foi publicado nas redes sociais Instagram e TikTok, com divulgação complementar no Facebook, a fim de ampliar o alcance e estimular comentários espontâneos. Qualitativamente e quantitativamente, os dados foram analisados com base nos comentários e nas métricas disponibilizadas pelas plataformas (Instagram Insights e TikTok Analytics), incluindo visualizações, curtidas, compartilhamentos e alcance. Os resultados evidenciaram que 44,21% dos comentários expressaram reações emocionais e reflexões subjetivas, enquanto 23,15% relacionaram-se a engajamento cívico e autonomia política, incluindo menções a entidades públicas e contas institucionais, sugerindo reconhecimento da responsabilidade do poder público sobre o problema. Comentários referentes à compreensão conceitual do tema foram menos frequentes, indicando possível engajamento superficial. Contudo, a repercussão gerou desdobramentos concretos, como a mobilização de uma figura política que respondeu às demandas dos usuários e promoveu melhorias no local denunciado. Conclui-se que vídeos curtos, ao focarem em problemas locais visíveis, podem atuar como catalisadores de reflexão pública e mobilização social, demonstrando que, mesmo com as limitações do espaço digital, as interações virtuais podem transcender para ações efetivas.

Palavras-chave: 1- Acesso à água potável, 2- Engajamento social, 3- Ambientes virtuais, 4- Vídeos de curta duração, 5- Engajamento cívico.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

O acesso à água potável, embora reconhecido como direito humano fundamental para o pleno gozo da vida humana (ONU, 2010) e previsto nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030, ainda apresenta desafios quando analisado sob a perspectiva do uso em espaços públicos, considerando que, no Brasil, este direito não é reconhecido explicitamente na Constituição Federal de 1988. Mesmo em cidades consideradas referência em saneamento básico como Curitiba, responsável por ocupar a 15ª posição no ranking do Instituto Trata Brasil (2023) com 100% da população abastecida com água tratada e 95,62% com acesso a tratamento de esgoto, é notável que persistem percepções de insegurança e desconfiança quanto à qualidade da água disponível em bebedouros públicos, limitando o pleno exercício desse direito e, portanto, o acesso a uma qualidade de vida digna.

Segundo Fischer *et al.* (2018, 2021) existe potencialidade em consolidar ambientes virtuais como mecanismos de participação, sendo eficazes para construção coletiva de caminhos para

enfrentar e resolver dilemas ambientais. Sendo assim, a escolha do tema se deve à sua relevância no contexto atual de urbanização, mudanças climáticas e pressões sobre os recursos hídricos, além do interesse em compreender como as mídias digitais podem contribuir para ampliar a reflexão crítica e a mobilização social diante de questões ambientais cotidianas, com foco específico no acesso à água potável. Assim, optou-se por realizar um experimento comunicacional que combinasse produção audiovisual e análise do engajamento virtual de forma quantitativa e qualitativa.

O objetivo da pesquisa foi mapear o posicionamento da população em ambientes virtuais a respeito do acesso à água potável, utilizando como estratégia a produção e divulgação de um vídeo curto, elaborado com imagens autorais de um bebedouro público em condições precárias. A intenção foi provocar reações espontâneas nos espectadores, permitindo identificar percepções, sentimentos e possíveis desdobramentos práticos decorrentes da interação nas redes sociais.

Materiais e métodos

A fim de avaliar o engajamento social nas mídias sociais foi produzido um vídeo de curta duração com foco em imagens autorais retiradas de um bebedouro público localizado em uma área de grande circulação em Curitiba, cuja condição estrutural encontrava-se visivelmente precária e imprópria para uso. A edição do vídeo foi realizada com o auxílio do software Clipchamp, que permitiu a inserção de legendas, narração e ajustes visuais. O roteiro para a narração foi elaborado com o objetivo de informar, sensibilizar e provocar reflexão crítica por parte dos espectadores, utilizando de expressões convidativas para que o internauta se sinta convidado a compartilhar seus pensamentos utilizando os comentários.

O conteúdo foi publicado nas plataformas Instagram e TikTok, com posterior divulgação no Facebook, visando ampliar o alcance e a diversidade do público-alvo.

Para a análise do desempenho do vídeo publicado nas plataformas Instagram e TikTok, foram utilizados os dados estatísticos fornecidos pelas próprias plataformas. Essas métricas incluem, entre outras, número de visualizações, curtidas, comentários, compartilhamentos e alcance. As informações foram acessadas diretamente pelas ferramentas de análise nativas de cada rede social (Instagram Insights e TikTok Analytics).

Quanto a análise qualitativa deste material foi utilizada como base a metodologia proposta por Marques e Martino (2012) que considera três momentos configuradores de um processo deliberativo motivado por um vídeo específico na plataforma YouTube. Nessa abordagem, são operacionalizados quatro princípios deliberativos: discussão crítico-racional, reciprocidade, reflexividade e autonomia política.

Entretanto, com o objetivo de melhor atender aos propósitos deste estudo (especialmente no que se refere à compreensão das manifestações afetivas e subjetivas presentes nas interações), optou-se por uma adaptação da metodologia original. A modificação consistiu na substituição do princípio da reciprocidade e reflexividade pelo eixo reflexões e sentimentos associados, buscando captar não apenas a troca argumentativa entre os participantes, mas também os sentidos, emoções e percepções que emergem do engajamento com o conteúdo do vídeo e com os demais interlocutores (Figura 1).

Resultados/resultados preliminares

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Os dados de desempenho do vídeo produzido foram extraídos das métricas fornecidas pelas plataformas Instagram e TikTok (Tabela 1). Esses dados indicam que o vídeo teve maior alcance e engajamento na plataforma Instagram, especialmente entre pessoas que já seguiam o perfil. O número elevado de visualizações, curtidas e comentários sugere boa recepção e possível interesse do público pelo tema abordado.

Os comentários foram agrupados em três categorias principais: 1) Definição e compreensão do problema em causa, 2) Reações emocionais e reflexões subjetivas sobre o problema: expressão de sentimentos e percepções individuais, e 3) Autonomia política, engajamento cívico e passagem à ação. Cada uma dessas categorias será exemplificada com trechos representativos dos comentários:

- 1) "Manter bebedouros em boas condições e pra melhor acessibilidade seria muito melhor, além de descartar a necessidade de ficar comprando garrafinhas d'água pra dps gerar mais lixo."
 "Fico pensando se alguém se arrisca a usar um bebedouro desses, sem saber dos riscos. Seria bom saber quem é responsável pela manutenção desses bebedouros públicos. 🙄"
 "Inacreditável que um bebedouro nesse estado ainda esteja em uso! Totalmente insalubre, velho, sujo e enferrujado — um risco à saúde pública. Curitiba merece mais respeito com seus cidadãos. Isso precisa ser resolvido com urgência!"
- 2) "SALVEM O BEBEDOURO, POR FAVOR! Olha ele ficou muito enferrujado! Meu deus!"
 "Eu me assustou com as pessoas que não dão valor a água, imagine nós sem a água, vamos respeitar os bebedouros."
 "Que nojo esse bebedouro, não beberia água nele nem se estivesse morrendo de sede 🤢"
- 3) "Nossos bebedouros merecem uma atenção, alo @curitiba_pmc"
 "Água é um direito de todos, @curitiba_pmc cadê a manutenção?????"
 "Beber água fresca e limpa é um direito de todos . Vamos ajudar até chegar nos órgãos responsáveis . Alô @curitiba_pmc . #sustentabilidade 🌱 #meioambiente #capitalecologica"
 "Descaso de todos os lados, dos cidadãos e da administração da cidade."
 "É dever do estado garantir água de qualidade. Absurdo!"
 "@gih.chuchene vamos fazer um pedido via Câmara Municipal, pedindo providências para a prefeitura. Se puder enviar no privado um numero de telefone para nosso pessoal entrar em contato e fazer os encaminhamentos."
 "Fizemos o requerimento 044.09786.2025 através da Câmara Municipal. Não consigo anexar aqui, mas quem quiser receber me envia uma mensagem que mando. Vamos cobrar providências da prefeitura"

Dentre os comentários analisados, verificou-se que muitos continham menções a outros perfis por meio do símbolo "@". As contas marcadas incluíam perfis institucionais, como os da Prefeitura de Curitiba, de vereadores e do prefeito da cidade. Esse padrão sugere uma tentativa dos usuários de envolver autoridades públicas na temática apresentada. Vale destacar que, através dessa mobilização, foi possível estabelecer contato com um vereador, que formalizou a demanda por meio de um requerimento apresentado na Câmara Municipal, solicitando providências em relação ao bebedouro em questão. Em resposta, a Prefeitura de Curitiba realizou

melhorias no equipamento, tornando-o novamente funcional, embora não tenha efetuado a substituição completa da estrutura.

Ademais, a categoria “2” de reações emocionais e reflexões subjetivas sobre o problema foi a que se enquadrou para a maior parte dos comentários, totalizando 44,21% do total, enquanto a categoria com menos comentários relacionados foi a categoria “1”, que trata sobre a definição e compreensão do problema, equivalendo apenas 15,79% da amostragem. É possível notar que embora a publicação tenha alcançado um elevado número de comentários, uma parcela destes não apresentavam conteúdo aprofundado ou domínio de compreensão do tema abordado, à medida que foram identificados uma quantidade elevada de comentários com sentimentos, revoltas e indignações sendo evidenciadas.

Devido a ausência de comentários na plataforma TikTok não foi possível realizar uma análise aprofundada do engajamento, ocasionado possivelmente por fatores como horário de publicação, público-alvo da plataforma ou características do vídeo que podem não ter sido otimizadas para aquele ambiente digital, além de pouca familiaridade ao interagir com a rede social em questão.

Considerações finais

A análise das interações em mídias digitais apontou que vídeos curtos, com foco em problemas locais, têm potencial para estimular o debate e provocar mobilização social. Contudo, o engajamento nas redes sociais tende a ser superficial, muitas vezes limitado a reações emocionais e de curta duração. Ainda assim, a repercussão prática observada demonstra que, em certos casos, essas interações podem gerar desdobramentos concretos, transcendendo as limitações do espaço digital.

Para uma avaliação mais completa e comparativa futuras pesquisas podem explorar mais o funcionamento do algoritmo de ambas as redes sociais para que alcance uma diversidade maior de pessoas e verificar conjuntamente o impacto de outros tipos de publicações como postagens de imagens, texto ou formato de vídeos longos.

Referências

FISCHER, Marta Luciane *et al.* Comunicações sobre a crise hídrica: a Internet como ferramenta de sensibilização ética. **Sustainability in Debate**, Brasília, v. 9, n. 1, p. 158–171, abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25756>. Acesso em: 20 jul. 2025.

FISCHER, Marta Luciane *et al.* Crise hídrica: a culpa é de quem? A percepção das responsabilidades em espaço de deliberação virtual. **Caminhos de Diálogo**, Curitiba, v. 9, n. 15, p. 225-247, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/caminhosdedialogo/article/view/28688/25256>. Acesso em: 20 jul. 2025.

MARQUES, Ângela Salgueiro; MARTINO, Luis Mauro Sá. Deliberação online e opinião pública no caso do movimento Gota d'Água contra a usina de Belo Monte. **Contemporânea: comunicação e cultura**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 530–556, set./dez. 2012. Disponível em: <https://www.contemporanea.ufba.br>. Acesso em: 21 jul. 2025.

NAÇÕES UNIDAS – ASSEMBLEIA GERAL. **The human right to water and sanitation (Resolução A/RES/64/292)**. Nova Iorque: ONU, 28 jul. 2010. Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/RES/64/292>. Acesso em: 15 jul. 2025.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 6. Água potável e saneamento. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso em: 20 jul. 2025.

TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil de 2023**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2023>. Acesso em: 18 jul. 2025.

Apêndice

Tabela 1. Comparação das métricas obtidas em cada plataforma.

Métricas	Instagram	TikTok
Visualizações	7.760	232
Curtidas	159	10
Comentários	95	0
Compartilhamentos	35	0
Salvamentos	3	0
Tempo de visualização	13h29min28s	35min58s
Interações na postagem	292	
Atividade do perfil	1	
Contas alcançadas	4.588	
Contas com engajamento	179	
Novos seguidores		
Seguidores x Não Seguidores	1	1
	55,3% / 44,7%	

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Momentos Deliberativos da Interação online	Princípios Normativos Envolvidos	O que observar?
Definição e compreensão do problema em causa.	Discussão crítoracional	Identificar uma série de possibilidades de abordar o problema. Procurar compreender as principais nuances de uma questão. Estabelecer o que é importante para os parceiros de interação. Apropriação crítica dos pontos de vista publicamente disponíveis.
Reações emocionais e reflexões subjetivas sobre o problema: expressão de sentimentos e percepções individuais.	Reflexões e sentimentos associados	Identificar manifestações de emoções (repulsa, indignação, empatia etc.) frente à situação apresentada. Observar como os participantes expressam afetos, preocupações e percepções subjetivas relacionadas ao espaço público e à dignidade urbana. Atenção à forma como o vídeo desperta reações de identificação pessoal, memória afetiva, ou apelo ético à condição humana envolvida.
Autonomia política, engajamento cívico e passagem à ação	Autonomia política	Capacidade de compreender problemas conjuntamente, de discutir prioridades e necessidades, de justificar as próprias opções, de propor ações vistas como eficazes e defender concepções de bem-viver. Observar como os indivíduos produzem avaliações críticas e razoáveis acerca das opções de ação que possuem, de estabelecer e perseguir as próprias concepções daquilo que definem como o que é melhor para si mesmos e para uma coletividade.

Figura 1. Adaptação do modelo proposto por Marques e Martino (2012). Fonte da imagem: Adaptado de MARQUES E MARTINO, 2012.

CULTIVO DE COGUMELOS BRASILEIROS EM SERRAPILHEIRA E RESÍDUOS ORGÂNICOS INDUSTRIAIS

Luca Nalini Bortolato D'Alessandro

Fernando Santiago dos Santos, fernandoss@ifsp.edu.br

Resumo

O Brasil possui a maior diversidade fúngica do mundo, abrigando uma gama de espécies de valor nutricional e potencial medicinal. Entre elas, destacam-se três fungos da ordem Agaricales: *Pleurotus albidus* (Berk.) Pegler, *Lentinula raphanica* (Murrill) J.L.Mata & R.H.Petersen e *Agaricus subrufescens* Peck, principalmente por seu parentesco com cogumelos de outros países que são comercializados com mais intensidade (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P.Kumm., *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler e *Agaricus bisporus* (J.E.Lange) Imbach, respectivamente). Como os cogumelos comercializados no Brasil são, em sua maioria, alóctones, seu custo de produção inclui ambientação adequada de substrato específico. Os cogumelos nativos da Mata Atlântica são adaptados ao ambiente e crescem em serrapilheira e troncos em decomposição, sendo essenciais para a ciclagem de nutrientes. Desta forma, o cultivo torna-se mais fácil em regiões onde as condições ambientais são semelhantes às da Mata Atlântica, poupando recursos e diminuindo o impacto durante a produção. Neste estudo, serão realizados testes de crescimento das três espécies de cogumelos endêmicos da Mata Atlântica supracitados coletados em diferentes localidades da região de São Roque – SP. Não serão usadas sacolas plásticas, energia e outros recursos que podem prejudicar o meio ambiente e encarecer o processo; ao invés disso, os experimentos utilizarão bateladas de substratos (serrapilheira coletada nas localidades sem e com resíduos orgânicos industriais). Até o momento, foram coletados micélios de duas áreas (Parque Natural Municipal Mata da Câmara e Centro Histórico e Turístico Brasital, ambas em São Roque - SP) nos meses de março a junho de 2025. Nos primeiros seis lotes de spawns, não houve frutificação no substrato escolhido. Houve frutificação de algumas coletas em câmara úmida. A continuidade da pesquisa terá como foco as tentativas de frutificação em novos lotes (12 placas de petri) e a discussão de hipóteses para a não frutificação.

Palavras-chave: biorremediação; fisiologia; crescimento fúngico.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Os fungos pertencem ao Reino Fungi e constituem uma ampla gama de seres vivos, desde organismos microscópicos, como leveduras, até macroscópicos, como os cogumelos (Alexopoulos; Mims; Blackwell, 1996). Os fungos desempenham papel fundamental e de extrema importância em todos os biomas terrestres, pois constituem fonte de alimento para mamíferos e insetos, e atuam na decomposição da matéria orgânica, juntamente com bactérias (Raven; Evert; Eichhorn, 2001). Fungos são organismos heterotróficos, alimentando-se por absorção e quebrando substâncias complexas em componentes mais simples, sendo, portanto, organismos-chave para a reciclagem de nutrientes nos ecossistemas.

Material e métodos

2.1 Material coletado

Para a obtenção dos micélios, foram feitas coletas em quatro dias diferentes (Figura 1): três no Parque Natural Municipal Mata da Câmara e uma no Centro Histórico e Turístico Brasital (ambas áreas de Mata Atlântica dentro do município de São Roque - SP).

Após as coletas, as serrapilheiras passaram por um processo de triagem, em que foram separados micélios ativos presentes em galhos, folhiços e demais substratos presentes (Figura 2).

Os cogumelos foram propriamente identificados e estudados quanto a sua comestibilidade (Figura 3).

Fungos do gênero *Ramaria* são situacionalmente comestíveis, necessitando de fervura e

tempo de molho na água para não causar complicações gastrointestinais. Apesar de consumido em vários lugares do mundo por conta de seu valor nutricional e potencial medicinal, seu gosto é descrito como fraco, frequentemente sendo ignorado pelo ramo da gastronomia (Elkhateeb *et al.*, 2021).

O cogumelo *Favolus brasiliensis* (Fr.) Fr., nativo do Brasil e muito utilizado para o consumo na cultura Yanomami, apresenta características bromatológicas semelhantes às dos cogumelos consumidos pela população, sendo rico em proteínas e minerais (Silva-Neto *et al.*, 2021).

Os micélios e cogumelos coletados foram mantidos em câmara úmida para aumento da biomassa e conservação do fungo vivo. Houve, também, a formação de basidiomas (corpos de frutificação) em algumas espécies (Figura 4).

2.2 Aumento de biomassa em meio estéril

Dando sequência, foi preparado ágar nutriente (450 mL de água) e esterilizado em autoclave junto a doze placas de petri de 90 mm x 15 mm (capacidade para cerca de 25 mL de meio de cultura), bisturi e pinças. Os micélios previamente coletados e armazenados em câmara úmida foram transferidos para as placas de petri. Os fragmentos dos micélios foram cuidadosamente transferidos para as superfícies do ágar, dentro de uma câmara de fluxo laminar, alternando pinça e bisturi, mantendo-os esterilizados após cada inoculação, visando diminuir a contaminação cruzada. Após a inoculação, as placas foram incubadas a uma temperatura controlada de 30°C em estufa microbiológica (Figura 5).

2.3 Preparo dos spawns

Os micélios foram mantidos por uma semana em estufa de crescimento microbiológico (temperatura média de 30°C) até as hifas ficarem visíveis a olho nu (Figura 6). Em seguida, foram inoculados em quatro sacos com maravalha pura umidificada, própria para produção de *spawns* de shimeji, shiitake, entre outros fungos basidiomicetos. Este material foi mantido em temperatura ambiente no Laboratório de Análises Ambientais do campus.

Após um mês, o crescimento havia cessado e o micélio perdeu atividade, fazendo com que fosse necessário levantar hipóteses que tentassem explicar as causas que impediram seu desenvolvimento. Assim, iniciou-se o preparo de uma nova testagem, levando em conta temperatura, pH e microrganismos que costumam estar presentes no solo juntamente aos fungos estudados.

A segunda testagem fará uso de materiais como: húmus, cal virgem, feno e a mesma serragem em temperaturas controladas. Isso será necessário para que haja a testagem de substrato com pH de diferentes valores (neutro, ligeiramente ácido e ligeiramente alcalino).

Resultados preliminares

Alguns fungos foram capazes de formar basidiomas (frutificar) com facilidade dentro da serrapilheira coletada no Parque Natural Municipal Mata da Câmara (Figura 4, à direita).

Os fungos de serrapilheira coletados não se adaptaram ao substrato de “fungos domesticados”, tais como *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P.Kumm, *Agaricus bisporus* (J.E.Lange) Imbach etc., fazendo com que fossem levantadas as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: Observamos problemas nos fungos ao se adaptar ao pH do substrato, o qual permaneceu em média 4,5 (foram feitas medições de quatro amostras: uma com pH=4,0, e três com pH=4,5). Como o pH de serrapilheira costuma estar em constante variação no substrato

natural e no solo por conta da atividade microbiana, entre outros fatores, essa hipótese segue em aberto, necessitando a testagem de substratos com diferentes pH em testes futuros.

Hipótese 2: Por conta do desligamento das estufas durante o período de recesso (quinze dias no mês de julho de 2025, período em que o micélio deveria ter expandido no substrato de serragem), as sacas contendo substrato com o micélio inoculado acabaram ficando à mercê da variação de temperatura dentro do laboratório onde permaneceram. Durante o período de inoculação, a temperatura variou, mantendo-se entre 10° e 20°C. Como alguns micélios foram encontrados na Mata da Câmara em temperaturas parecidas, e eles não se expandiram, esta hipótese está sendo descartada até o momento.

Hipótese 3: Os micélios não progrediram, pois estas espécies estudadas não conseguem obter sua energia da celulose da maravalha. Ainda não foram efetuados testes para corroborar esta hipótese, os quais serão realizados até o final da pesquisa.

Considerações finais

Novas testagens serão realizadas levando-se em consideração os fatores abióticos como pH e temperatura, além de alguns fatores bióticos como a fisiologia dos fungos de serrapilheira, a qual difere dos fungos comumente cultivados e comercializados. Durante essa etapa das novas testagens, serão preparados dois ambientes, sendo eles: a) húmus de minhoca e feno (para mimetizar o ambiente da serrapilheira, que normalmente é ácido, com atividade microbiana e umidade alta); b) feno puro com cal (para testar o fungo em ambientes mais alcalinos. É importante notar que ambos os substratos deverão ter, pelo menos, duas sacas em um ambiente moderadamente frio (de 15°C a 20°C), e outra duplicata em um ambiente mais quente (de 25°C a 30°C), com a intenção de se testar a resposta do fungo aos diferentes gradientes térmicos.

Atualmente, a pesquisa está em andamento. Espera-se que, ao final deste processo, haja formação de basidiomas em, pelo menos, uma das amostras dos novos lotes testados. Essa etapa será crucial para validar as hipóteses levantadas e contribuir para o entendimento do potencial dos fungos de serrapilheira em condições de cultivo.

Agradecimentos

O primeiro autor expressa sua sincera gratidão à equipe de laboratório do campus pelo suporte e orientação durante a realização deste projeto. O trabalho colaborativo e a dedicação de todos foram fundamentais para o desenvolvimento das atividades propostas. Além disso, também agradece ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP) pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica Institucional, Edital 2025/SRQ, a qual possibilitou a realização desta pesquisa. Sem o apoio financeiro e institucional, este trabalho não teria sido viável.

Referências

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. *Introductory Mycology*. 4. ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996.

ELKHATEEB, W. A.; ELNAHAS, M.; WENHUA, L.; GALAPPATHTHI, M. C. A.; DABA, G. M. The coral mushrooms *Ramaria* and *Clavaria*. *Studies in Fungi*, Giza, v. 6, n. 1, p. 495–506, dez. 2021.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

SILVA-NETO, C. M.; PINTO, D. S.; SANTOS, L. A. C.; CALAÇA, F. J. S.; ALMEIDA, S. S. Food production potential of *Favolus brasiliensis* (Basidiomycota: Polyporaceae), an indigenous food. *Food Science and Technology (Campinas)*, Campinas, v. 41, p. 183–188, 2021.

Apêndice

Figura 1. Sacas contendo serrapilheira coletadas no Centro Histórico e Turístico Brasital (São Roque, SP).
Fonte: Do autor (2025).



Figura 2. Triagem, em laboratório, da serrapilheira coletada. A) Separação manual das porções de serrapilheira com potencial de conter micélio. B) Visão de micélio crescendo no folhoso, por meio de lupa binocular (aumento de 40x). Fonte: Do autor (2025).

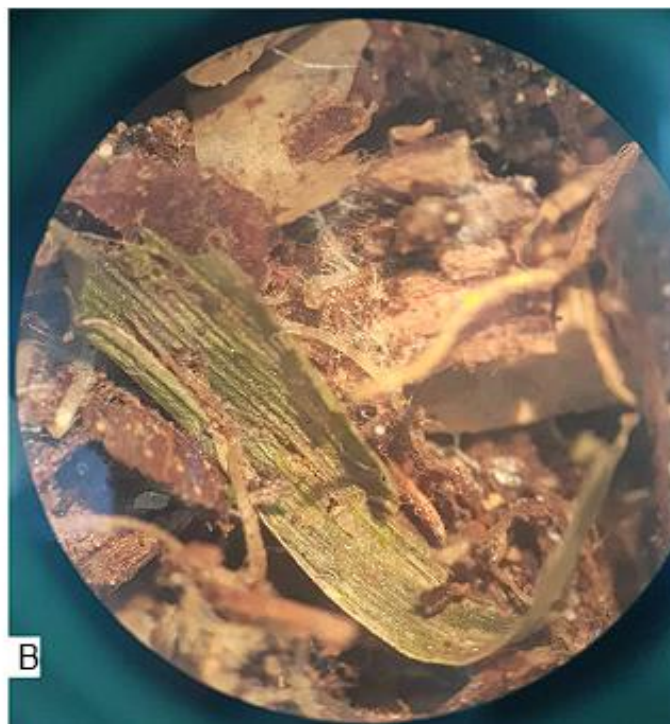


Figura 3. Visão superior de *Ramaria* sp (à esquerda) e visão inferior de *Favolus brasiliensis* (Fr.) Fr. (à direita). Fonte: Do autor (2025).



Figura 4. Micélio de fungo não identificado, crescendo no interior de câmara úmida (à esquerda); Formação de basidiomas na serrapilheira em câmara úmida (à direita, com detalhe para os basidiomas no interior do círculo amarelo). Fonte: Do autor (2025).



Figura 5. Micélios e placas de petri organizadas para o processo de inoculação dentro de câmara de fluxo laminar (à esquerda) e placas de petri inoculadas e identificadas nos números de um a doze (à direita). Fonte: Do autor (2025).

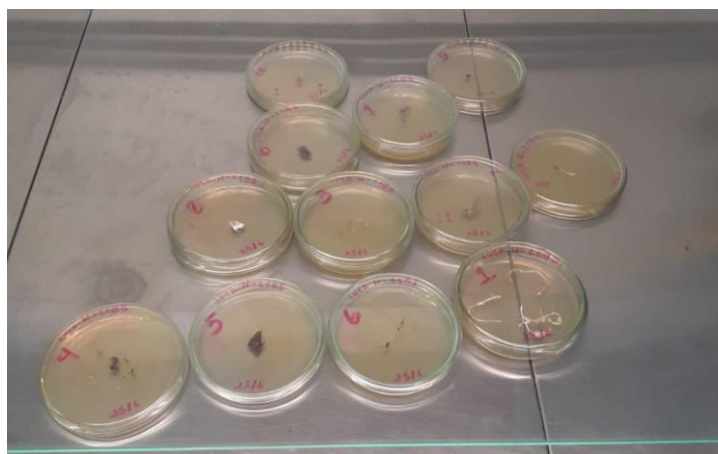
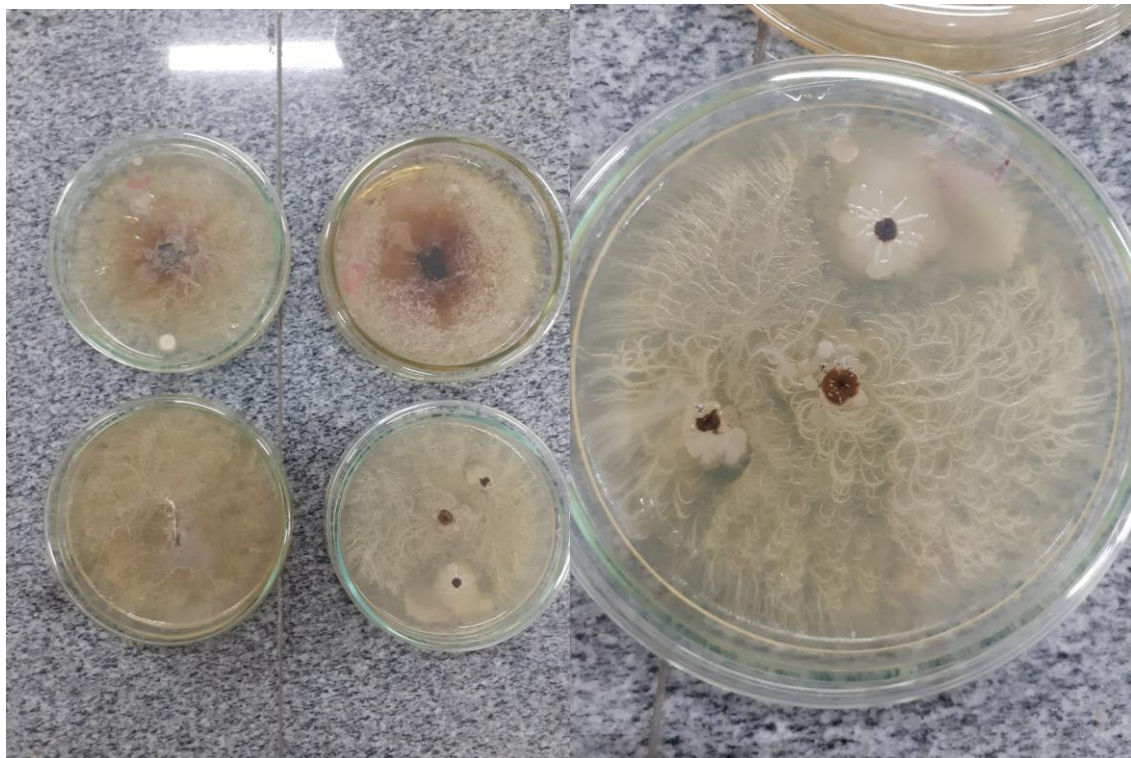


Figura 6. Visão superior de placas de petri contendo micélio e aumento de biomassa aparente.



ANÁLISES DE CASOS NA APLICAÇÃO DA BOTÂNICA FORENSE: EVOLUÇÃO DO USO DE EVIDÊNCIAS VEGETAIS EM INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS

Ellen de Camargo Campos

Vittória Christina Santos Rocha

Fernando Santiago dos Santos, fernandoss@ifsp.edu.br

Resumo

A botânica forense é uma área interdisciplinar que utiliza conhecimentos da biologia vegetal para auxiliar na resolução de crimes. Evidências como grãos de pólen, sementes, fragmentos de madeira e metabólitos vegetais podem desempenhar um papel crucial na reconstrução de cenas de crime, fornecendo informações sobre a origem geográfica, o tempo decorrido e a dinâmica dos eventos investigados. Esta pesquisa busca investigar casos em que a botânica forense foi aplicada, destacando seus avanços e a importância das evidências vegetais nas investigações criminais. A pesquisa abordará a fundamentação teórica da botânica forense, os objetivos do estudo, a metodologia a ser utilizada e os resultados coletados.

Palavras-chave: Investigação botânica; Crimes; Ciências forenses.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A Botânica Forense tem se consolidado como um campo essencial dentro das ciências forenses, fornecendo suporte técnico e científico para a resolução de crimes. A utilização de vestígios vegetais em investigações criminais baseia-se na premissa de que plantas e seus derivados podem ser evidências materiais valiosas para a reconstrução de eventos criminais. Elementos botânicos, como grãos de pólen, fragmentos de folhas, sementes e madeira, têm sido amplamente empregados para estabelecer conexões entre suspeitos, vítimas e locais de crime (Hall, 2008; Miller, 2016).

Apesar da importância das plantas nas investigações criminais, muitos indivíduos não percebem a relevância desses organismos no ambiente ao seu redor. O fenômeno conhecido como 'cegueira botânica', descrito por Wandersee e Schussler (2001), refere-se à dificuldade das pessoas em reconhecer a presença e a importância das plantas no ecossistema (entretanto, atualmente, os pesquisadores Suzana Ursi e Antônio Salatino (Ursi; Salatino, 2022) propõem o termo 'Impercepção Botânica' em substituição à 'cegueira botânica' para superar o termo capacitista). Essa falta de percepção pode impactar negativamente a valorização do conhecimento botânico, dificultando sua aplicação em áreas como a botânica forense.

Segundo Bezerra *et al.* (2020), essa inabilidade de reconhecer a importância das plantas compromete a conscientização ambiental e, consequentemente, o avanço de estudos forenses que dependem de vestígios vegetais. Essa limitação contribui para a carência de profissionais especializados, o que restringe o desenvolvimento e a aplicabilidade da botânica forense no contexto investigativo.

Estudos indicam que a palinologia forense é uma das técnicas mais eficazes para a identificação de regiões geográficas associadas a um crime, uma vez que os grãos de pólen possuem características morfológicas específicas que variam conforme o ecossistema local (Stevenson; Murray; Collins, 2005). A análise de DNA vegetal, por sua vez, tem ampliado a precisão

das investigações ao correlacionar amostras coletadas em cenas de crime com espécimes conhecidos, aumentando a confiabilidade das evidências (Yoshimura; Nakamura; Tanaka, 2016).

Casos emblemáticos ao redor do mundo demonstram a relevância da Botânica Forense para a elucidação de crimes. Em determinados processos judiciais, a identificação de sementes e fragmentos vegetais tem sido determinante para comprovar a presença de suspeitos em cenas de crime (Miller, 2016). No Brasil, pesquisas recentes indicam que a botânica forense também desempenha um papel fundamental na investigação de crimes ambientais, como o desmatamento ilegal e o tráfico de espécies (Silva; Oliveira; Souza, 2018). Entretanto, o número reduzido de especialistas na área representa um desafio significativo para a expansão desse campo.

A evolução tecnológica tem impulsionado o avanço das metodologias aplicadas à Botânica Forense, incluindo o uso de espectrometria de massa, cromatografia gasosa e técnicas de DNA *barcoding* para autenticação de amostras vegetais (Jones; Taylor; Clark, 2020; Corradini; Ferrari; Martinez, 2024). Essas abordagens garantem maior precisão na identificação de espécies e fortalecem a admissibilidade das evidências botânicas em processos criminais. No entanto, para que essas inovações sejam amplamente aplicadas, é necessário maior investimento em pesquisas e na formação de novos profissionais. A falta de visibilidade da botânica forense como carreira científica limita a atração de pesquisadores e especialistas para essa área promissora.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível fomentar o interesse acadêmico e profissional pela botânica forense, promovendo sua inserção em currículos de ciências forenses e incentivando pesquisas interdisciplinares. Somente com a ampliação do número de profissionais qualificados e com o fortalecimento das investigações botânicas, será possível consolidar esse campo como um pilar fundamental das ciências forenses.

Material e métodos

A execução do projeto foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico e documental, análise de casos reais e emblemáticos em que a Botânica Forense teve papel relevante na elucidação de crimes. Além disso, foi realizado um mapeamento dos avanços tecnológicos e identificação de lacunas e propostas de integração acadêmica da Botânica Forense.

As buscas foram realizadas em bases de dados acadêmicos como PubMed, Google Acadêmico, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES, Scopus, entre outros. Nas pesquisas bibliográficas, utilizaram-se descritores como *botânica*, *botânica forense*, *casos emblemáticos*, *crimes ambientais*, *crimes*, *evidências vegetais*, *ciências forenses* etc.

Os critérios para a seleção dos artigos incluíram ano de publicação (preferencialmente, dos últimos 20 anos), relevância para o tema, disponibilidade em texto completo e publicações em fontes reconhecidas.

A análise dos casos emblemáticos foi realizada a partir da identificação de situações reais em que as evidências vegetais contribuíram para a elucidação de crimes, destacando a metodologia aplicada e o impacto nas investigações; posteriormente, realizou-se um mapeamento dos avanços científicos e tecnológicos por meio da identificação de técnicas modernas, como DNA *barcoding*, softwares de análise de amostras vegetais, espectroscopia, entre outras.

Resultados preliminares

Ao analisarmos os casos relatados envolvendo o uso da botânica forense, torna-se evidente a importância desse campo de estudo nas investigações criminais. A botânica forense merece ser amplamente discutida e valorizada, pois tem demonstrado resultados significativos, especialmente em casos complexos.

Dentre as técnicas mais relevantes, destaca-se a palinologia (o estudo dos grãos de pólen). Por meio dessa técnica, os pesquisadores conseguem obter informações valiosas que auxiliam na identificação de locais, na conexão entre suspeitos e cenas de crime, contribuindo de forma decisiva para a elucidação de investigações.

Nos resultados preliminares, foram analisados 11 casos emblemáticos, oriundos de diferentes situações, utilizando métodos diversos para a análise de vestígios botânicos. Esses casos evidenciam a importância dos estudos forenses em resoluções de casos, demonstrando que, em muitos deles, apenas por meio das evidências vegetais foi possível alcançar resoluções satisfatórias, sendo o grão de pólen um dos principais vestígios botânicos para a elucidação dos crimes. Com base nisso, foi elaborada um quadro (Quadro 1) anexado ao Apêndice deste trabalho, que apresenta a análise dos casos considerando alguns pontos específicos, tais como: Técnica, Grupos Botânicos, Órgão da planta, Espécie endêmica e conclusão do caso (Resolvido ou não).

No entanto, esta pesquisa será finalizada em novembro, quando se espera que os dados conclusivos serão divulgados apenas após o mês de dezembro. A seguir, listamos os 11 casos emblemáticos (o número de cada caso equivale ao número constante na coluna da esquerda do Quadro 1).

1. Caso do Sequestro do bebê Lindbergh

Um dos casos mais marcantes envolvendo botânica forense foi o do bebê Lindbergh, sequestrado em 1932 enquanto estava aos cuidados da babá. Um bilhete com pedido de resgate foi deixado no local, mas dias depois o corpo do bebê foi encontrado sem vida em um local próximo. Em 1934, uma nota de dez dólares usada por um homem em Nova Iorque, EUA (pertencente ao dinheiro do resgate) levou a polícia até Bruno Hauptmann. Embora parte do dinheiro tenha sido encontrado com ele, a prova decisiva veio da análise de uma escada deixada no local do sequestro. Um especialista botânico identificou que as madeiras utilizadas na construção da escada haviam sido retiradas do sótão da casa do acusado. As espécies utilizadas, como Abeto (*Abies* spp), Pinheiro (*Pinus* spp) e Bétula (*Betula glandulosa*), e o padrão de crescimento dos anéis confirmaram a ligação com o crime. Hauptmann foi condenado e executado em 1936. Esse caso foi um marco na história da botânica forense, sendo um dos primeiros em que evidências vegetais foram aceitas em tribunal nos Estados Unidos.

2. Caso Mércia Nakashima

Um dos casos mais emblemáticos do Brasil foi o de Mércia Nakashima, solucionado graças às investigações e, principalmente, à análise da botânica forense. O caso chamou atenção por sua peculiaridade: tratava-se de um feminicídio em que o ex-namorado da vítima a assassinou e ocultou o corpo em uma represa. Contudo, o criminoso não esperava que, mesmo diante de poucas provas, os investigadores coletassem uma amostra de alga presente apenas em ambientes lóticos de água doce. A comparação dessa evidência com os demais indícios levou à sua condenação à prisão.

3. Caso Connecticut

Em 1991, dois adolescentes foram atacados com extrema violência enquanto passeavam em um lago no estado de Connecticut (EUA). Após serem agredidos e jogados na água amarrados, um deles conseguiu sobreviver e pedir ajuda. Pouco depois, três suspeitos foram detidos com os pertences das vítimas, mas negaram envolvimento no crime. Para comprovar a ligação dos suspeitos com o local do ataque, os investigadores recorreram à botânica forense. Foram analisados vestígios de algas e micro-organismos presentes nos sapatos das vítimas e dos acusados. Os resultados revelaram que as espécies encontradas coincidiam com as do lago onde o crime ocorreu, confirmando a presença dos suspeitos na cena. Com essa evidência, foi possível responsabilizá-los pelo crime.

4. Caso Ecologia vegetal

Em um caso criminal na França, investigadores encontraram raízes de uma planta crescendo dentro do crânio de um esqueleto humano. A análise botânica permitiu identificar a espécie e estimar o tempo mínimo de decomposição do corpo, com base no estágio de desenvolvimento das raízes, que indicavam cerca de um ano de crescimento. Com isso, concluiu-se que o corpo estava no local há, pelo menos, doze meses. No entanto, não foi possível determinar o tempo máximo, pois a planta poderia ter se desenvolvido algum tempo após a morte. Esse estudo foi fundamental para estimar o intervalo pós-morte, evidenciando a importância da Botânica nas investigações forenses.

5. Caso da Argentina em Buenos Aires

Em Buenos Aires, capital argentina, ocorreu uma análise palinológica para relacionar um suspeito a uma cena de crime. Grãos de pólen encontrados no corpo da vítima, roupas e objetos, incluindo botas apreendidas na casa do suspeito, foram comparados com a vegetação do local do crime. A predominância de pólen da espécie *Populus* sp (82%) e de outras espécies específicas foi essencial para identificar a conexão entre o suspeito, sua residência e o local onde o corpo foi enterrado. O cuidado na coleta e preservação das amostras garantiu resultados confiáveis, reforçando a utilidade da palinologia forense na investigação.

6. Caso de Magdeburg

Em fevereiro de 1994, na cidade de Magdeburg (Alemanha), foram encontrados 32 esqueletos humanos do sexo masculino em uma vala. Portanto, tanto as identidades das vítimas quanto a dos assassinos das mesmas eram desconhecidas; assim, sugeriram-se algumas hipóteses: a) as vítimas podem ter sido mortas no final da 2ª Guerra Mundial; b) as vítimas eram soldados soviéticos mortos após a revolta da República Democrática Alemã (Coyle *et al.*, 2005 *apud* Santoro; Tristão, 2022). O caso foi solucionado e concluiu-se que as vítimas eram soldados soviéticos mortos pela polícia secreta em junho de 1953. Essa conclusão foi feita mediante a análise polínica em 21 dos 32 crânios; além disso, nas cavidades nasais de sete deles, havia grãos de pólen de espécies de plantas que fazem a polinização entre os meses de junho e julho (Coyle *et al.*, 2005 *apud* Santoro; Tristão, 2022).

7. Caso Evidência botânica ligando o corpo ao suspeito

Em 7 de julho de 1960, um garoto jovem a caminho da escola em Sydney (Austrália) foi sequestrado e encontrado morto em 16 de agosto de 1960 a aproximadamente 16 km de sua casa. A vítima apresentava sinais de asfixia e espancamento, e seu corpo foi encontrado enrolado

em um tapete, em que havia pelos de cachorro (identificado como pequinês); ademais, havia começado a crescer mofo em suas roupas, as quais tinham uma substância rosada e crostosa, assim como algumas folhas, sementes e gravetos. Neville White, botânico, determinou que o mofo era composto por quatro tipos de fungos, baseando-se em seu estágio de vida e crescimento. Foi constatado que a substância rosada e crostosa era de um tipo de argamassa usada em revestimento de casas, e uma das sementes foi identificada como sendo de uma espécie rara de árvore (um cipreste, *Cupressus* sp). Com isso, após uma transmissão policial, um carteiro identificou uma casa com a cor rosa e um cipreste; informou, também, que os moradores tinham um cachorro da raça pequinês. O assassino, porém, havia partido com a sua família em um navio rumo ao Sri Lanka. No entanto, a polícia conseguiu prender Istavan Baranyay por assassinato e, em 29 de março de 1961, ele foi considerado culpado e condenado à prisão perpétua.

8. Caso Assassinatos de Soham

Esse caso foi resolvido com a ajuda de Patrícia Wiltshire por ser palinologista e ter conhecimento em urtigas. Em 2002, os corpos de Holly Wells e Jessica Chapman foram encontrados em uma vala e a palinologista foi trazida para estabelecer o caminho tomado pelo assassino. Com isso, constatou-se que a vala estava coberta de urtigas e outras vegetações. As urtigas deveriam estar à altura do peito, mas pareciam ter sido pisadas e recresceram desde quando o assassino estava lá. Essa interrupção no crescimento das urtigas permitiu que se deduzisse exatamente quanto tempo se passou desde que os corpos foram deixados lá.

9. Caso The Hoeplienger

Em 1982, Eileen Hoeplienger foi encontrada morta em sua casa em Easton, Connecticut (EUA). A cena apresentava manchas de sangue dentro e fora da residência, sugerindo que a vítima havia sido movida. John Hoeplienger, seu marido, tentou justificar os ferimentos e o sangue, mas sua versão não coincidia com os vestígios. O sofá da sala mostrava respingos que indicavam ser o local do assassinato. A investigação levou a um lago próximo, onde foi encontrado um tijolo com sangue, cabelos e tecidos de Eileen. Perto dali tinha uma camiseta de John estava pendurada, contendo algas microscópicas. As análises confirmaram que as algas eram as mesmas do lago. Essa evidência ligou John à arma do crime, desmontando sua versão de invasão.

10. Caso Cannabis Pollen

Na Nova Zelândia, uma família suspeita de cultivar *Cannabis sativa* foi desmascarada quando análises de pólen encontraram evidências da planta em poeira acumulada no galpão, permitindo às autoridades rastrear anos de cultivo e, até, confiscar bens adquiridos com o tráfico. A mesma lógica aplica-se a outras drogas: na cocaína, o pólen presente pode indicar a região de cultivo ou embalagem, já que o processo costuma ocorrer ao ar livre. No caso da heroína, os grãos de pólen aderem facilmente às cápsulas de papoula durante a extração e permanecem no produto. Assim, mesmo após o processamento, as drogas carregam uma “assinatura botânica”, que pode revelar sua origem geográfica e auxiliar nas investigações policiais.

11. Caso Traveling Cocaine

Um carregamento de 500 g de cocaína apreendido em Nova Iorque (EUA) revelou, por meio da análise de pólen, pistas sobre todo o trajeto da droga. O primeiro grupo de grãos correspondia a espécies da Bolívia e da Colômbia, indicando o local de cultivo e processamento inicial das folhas de coca (*Erythroxylum coca*). O segundo grupo vinha de árvores restritas a regiões

da América do Norte, sugerindo que a droga foi cortada e embalada ali. Já o terceiro grupo era formado por plantas daninhas típicas de Nova Iorque, mostrando que a cocaína passou por nova manipulação e distribuição na cidade. Assim, o pólen funcionou como um “mapa biológico” da rota do tráfico.

Considerações finais

É perceptível identificar a gama de possibilidades que a botânica forense oferece em casos criminais que exigem evidências além do esperado e uma visão mais ampla das investigações.

A botânica forense pode ser aplicada em diversas situações, pois estamos constantemente cercados por vestígios vegetais. Ao conhecer as técnicas adequadas e utilizar os dados da mesma forma que em análises convencionais, é possível identificar padrões, estimar datas, descobrir os assassinos e, até, determinar o tipo de local onde o evento pode ter ocorrido.

Nos relatos e artigos analisados, observamos uma variedade de métodos utilizados na área, os quais são de extrema importância para a elaboração de laudos periciais. No entanto, é necessário dar mais ênfase ao desenvolvimento e à divulgação dessas técnicas pelo fato de que a falta de incentivo do uso e estudo da botânica forense contribui para a escassez de pesquisas e para sua limitada aplicação prática.

Além disso, os casos selecionados evidenciam o uso de dados antigos, e a ausência de exemplos mais recentes nos leva a refletir sobre a necessidade de maior inserção dessa disciplina nas investigações criminais atuais.

Referências

BEZERRA, L. C. *et al.* A ciência para a resolução de crimes: o papel da botânica forense no âmbito criminal. **Revista EDUCAmazônia**, v. 15, n. 2, p. 330-345, jul./dez. 2020.

CORRADINI, P.; FERRARI, L.; MARTINEZ, G. Modern techniques in forensic botany. **Forensic Science Advances, Portland Press**, v. 14, n. 1, p. 50-67, 2024.

COYLE, H. M. *et al.* Forensic botany: using plant evidence to aid in forensic death investigation. **Croatian medical journal**, v. 46, n. 4, p. 606, 2005.

HALL, D. W. Forensic botany: an overview. **Forensic Science International**, v. 179, n. 1, p.1-8, 2008.

JONES, M.; TAYLOR, R.; CLARK, D. Advances in forensic plant analysis. **Analytical Chemistry Reviews**, v. 92, n. 5, p. 324-335, 2020.

MILLER, C. The use of plant evidence in criminal investigations. **Journal of Forensic Sciences**, v. 61, n. 2, p. 385-392, 2016.

SANTORO, J. C.; TRISTÃO, T. C. **Botânica forense e a contribuição do profissional farmacêutico na resolução de crimes.** 2022. Disponível em: <<https://repositorio.unifaema.edu.br/bitstream/123456789/3230/1/JACKELINE%20CRISTINA%20SANTORO.pdf>>. Acesso em: 25 ago de 2025.

SILVA, R. S.; OLIVEIRA, M. F.; SOUZA, A. L. Botânica forense e suas aplicações no Brasil. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 10, n. 2, p. 90-105, 2018.

STEVENSON, J.; MURRAY, B.; COLLINS, J. Application of forensic palynology to criminal investigations. **Palynology Today**, v. 30, n. 3, p. 45-52, 2005.

URSI, S.; SALATINO, A. Impercepção botânica como alternativa para cegueira botânica. **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, v. 39, p. 1-4, 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

YOSHIMURA, A.; NAKAMURA, H.; TANAKA, K. DNA analysis in forensic botany. **International Journal of Legal Medicine**, v. 130, n. 4, p. 1099-1106, 2016.

Apêndice

Quadro 1. Categorização dos casos analisados nesta pesquisa. Fonte: compilação realizada pelos autores (2025).

CASOS	TÉCNICA	GRUPO BOTÂNICO ENVOLVIDO	ÓRGÃO UTILIZADO	ESPÉCIE ENDÊMICA	CONCLUSÃO DO CASO
1	Padrão do crescimento dos anéis	<i>Abies</i> spp, <i>Pinus</i> spp, <i>Betula glandulosa</i>	Caule	Não	Resolvido
2	Exames periciais	<i>Stigeoclonium</i> spp	Corpo da 'alga'	Sim	Resolvido
3	Exames periciais	'Algas' diatomáceas	--	--	Resolvido
4	Estudo anatômico e crescimento das raízes	<i>Ranunculus ficaria</i>	Raiz	Não	Resolvido
5	Análise palinológica	<i>Cyperus rotundus</i> , <i>Zantedeschia aethiopica</i> , <i>Populus</i> sp e <i>Stipa</i> sp	Grão de pólen	Não	Resolvido
6	Análise polínica	Espécies vegetais que fazem polinização entre Junho e Julho	Grão de pólen	--	Resolvido
7	Análise de semente e microbiológica	Fungo e espécie rara de cipreste (<i>Cupressus</i> sp)	Mofo e sementes	Não	Resolvido
8	Crescimento das urtigas	Urtigas	--	Não	Resolvido
9	Verificação da vegetação, análise de fragmentos de vegetação e comparação de espécies	'Alga'	--	--	Resolvido
10	Análise polínica	<i>Cannabis sativa</i> , coca	Grão de pólen	Não	Resolvido
11	Análise polínica	Coca, plantas daninhas	Grão de pólen	Não	Resolvido

A IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA NO COTIDIANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II E DO ENSINO MÉDIO

Kaik Julian Fogaça

Fernando Santiago dos Santos, fernandoss@ifsp.edu.br

Resumo

A impercepção botânica constitui um fenômeno recorrente no cotidiano humano, caracterizado pela dificuldade em reconhecer a presença, a relevância e a diversidade das plantas no ambiente. Esse distanciamento é resultado da reduzida convivência com os vegetais, o que gera desconhecimento acerca de sua importância ecológica, social, cultural e econômica, refletindo-se, também, na ausência de práticas de preservação. Entre as estratégias possíveis para minimizar esse quadro, destaca-se o papel da educação escolar, a qual, frequentemente, não contempla de forma adequada a relevância dos vegetais nos processos de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o nível de impercepção botânica entre estudantes e promover ações de sensibilização sobre a importância das plantas no cotidiano. A pesquisa foi realizada em duas instituições de ensino: a Escola Municipal de Ensino Fundamental II Alberto Fernandes de Araújo e a Escola Técnica Estadual (Etec), ambas em Mairinque-SP. As atividades envolveram aulas de sensibilização e troca de saberes culturais, nas quais os alunos compartilharam conhecimentos prévios relacionados ao uso de plantas medicinais, como chás e remédios naturais, além de participarem de dinâmicas interativas. Ao término, aplicou-se um questionário com o objetivo de avaliar a presença da impercepção botânica entre os participantes. Os resultados evidenciam que a inserção de práticas pedagógicas voltadas ao reconhecimento da importância dos vegetais contribui significativamente para a redução da impercepção botânica, favorecendo a construção de uma consciência crítica e ambientalmente responsável nos estudantes.

Palavras-chave: Impercepção Botânica, Preservação e Ensino.

Apresentação

A Botânica é o ramo da Biologia que estuda organismos fotossintetizantes, os quais produzem seu próprio alimento, tais como plantas, algas e cianobactérias. Todos eles têm um papel fundamental na preservação da vida na Terra. Todos esses organismos são essenciais para a produção de oxigênio, alimentação, regulação do clima e fornecimento de compostos para a farmacologia e medicina (Evert; Eichhorn; Raven, 2013; Bresinsky *et al.*, 2011).

No entanto, com o avanço da urbanização e o crescimento de grandes metrópoles, houve uma grande redução da presença de vegetação em ambientes urbanos. Esse cenário contribuiu para o distanciamento das pessoas em relação às plantas, tanto física quanto cognitivamente. Esse fenômeno ficou conhecido como “cegueira botânica” (Wandersee; Schussler, 2001), mais recentemente ‘rebatizado’ pelos professores da USP Suzana Ursi e Antonio Salatino como “Impercepção Botânica” (Ursi; Salatino, 2002).

A Impercepção Botânica inclui a dificuldade das pessoas em reconhecer e valorizar as plantas ao seu redor, o que pode levar à desvalorização no ensino da botânica e falta de conhecimento sobre a importância de todos esses organismos para a vida e o equilíbrio ambiental.

Para combater a Impercepção Botânica, é necessário criar estratégias educacionais que nos aproximem dos vegetais, destacando sua relevância ecológica, econômica e cultural. A utilização de recursos didáticos e inovadores pode despertar o interesse e consciência sobre a importância da botânica no cotidiano e estimular a preservação da biodiversidade (Ferrari, 2024; Neves; Bündchen; Lisboa, 2019).

O objetivo desta pesquisa foi o de tentar entender o nível de Impercepção Botânica de alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Secundariamente, o projeto objetivou realizar ações de sensibilização, as quais foram realizadas a partir de aulas dinâmicas com os alunos.

Material e métodos

Para a execução da pesquisa, foram selecionadas duas instituições de ensino: uma escola de nível médio, a Escola Técnica Estadual (Etec) de Mairinque, onde participaram quatro turmas, e uma escola de nível fundamental II, a EMEF Alberto Fernandes de Araújo, na qual seis turmas participaram das atividades propostas. Ambas as unidades escolares se situam no município de Mairinque, SP.

As aulas foram planejadas com o objetivo de problematizar, junto aos estudantes, o conceito de Impercepção Botânica e estimular a reflexão sobre como esse fenômeno se manifesta em seu cotidiano. Para isto, quatro fases foram vislumbradas:

- a) A Primeira Fase do trabalho incluiu a busca por escolas onde as aulas e questionários pudessem ser aplicados sobre Impercepção Botânica.
- b) A Segunda Fase incluiu a ministração da aula dinâmica com os alunos, durante a qual o tema foi discutido e apresentado.
- c) A terceira fase incluiu a aplicação de um questionário on-line aos alunos por meio da plataforma GoogleForms®.
- d) A Quarta Fase englobou a análise dos dados coletados com o questionário e o desenvolvimento deste resumo.

Resultados

Inicialmente, os alunos foram expostos a quatro imagens distintas e convidados a indicar os elementos que mais chamavam sua atenção. Na primeira imagem (Figura 1), os estudantes destacaram principalmente a presença de animais, diferentes espécies, a paisagem de fundo, o solo seco e a poeira. Na segunda (Figura 2), os elementos mais mencionados foram o cachorro, a câmera e os humanos. A terceira imagem (Figura 3) trouxe apontamentos relacionados a animais, mata fechada, flores e diversidade. Já na quarta e última imagem (Figura 4), as respostas concentraram-se em itens como a cruz, indígenas, vegetação — muitas vezes reduzida ao termo “mato” — e um baú.

A análise coletiva das respostas evidenciou que, em todas as imagens, os vegetais foram os elementos menos notados, o que permitiu iniciar uma discussão acerca das possíveis razões para essa desvalorização. Entre as justificativas apontadas pelos alunos, destacou-se o fato de as plantas não se movimentarem de maneira perceptível, apresentarem coloração predominantemente verde, considerada menos atrativa do que outras cores, além de serem frequentemente tratadas de forma genérica como simples “mato”.

Após esse debate, foi introduzido formalmente o conceito de Impercepção Botânica, sendo solicitado que os alunos decompuseram o termo para compreender seus significados constitutivos. Assim, refletiu-se sobre a noção de impercepção, entendida como a incapacidade de perceber e notar algo, seja pela ausência de atenção ou por sua sutileza, e sobre o conceito de botânica, definido como o ramo da Biologia dedicado ao estudo das plantas.

Na sequência, os estudantes foram convidados a refletir sobre a questão norteadora: “Qual é a importância das plantas?”. Durante a discussão, os alunos trouxeram respostas relacionadas à fotossíntese e à manutenção da vida no planeta, à alimentação humana e animal, à produção de medicamentos e ao fornecimento de matéria-prima para diferentes usos, como vestuário. A partir dessas reflexões, a discussão avançou para a valorização dos saberes tradicionais e culturais, com destaque para a utilização de plantas medicinais. Nesse momento, os próprios alunos compartilharam exemplos como o chá de erva-doce, utilizado como calmante, a babosa, reconhecida por seu efeito hidratante para cabelos e ação cicatrizante, além de outras espécies,

como boldo, guaco e chá de quebra-pedra. Em complemento, também foram apresentados exemplos de medicamentos sintéticos cujos princípios ativos têm origem vegetal, como a morfina derivada da papoula, o ácido acetilsalicílico do salgueiro-branco, compostos extraídos de algas e substâncias presentes na espécie *Impatiens walleriana* (popularmente conhecida como maria-sem-vergonha).

Na etapa seguinte, foi realizada uma dinâmica em grupos, na qual os estudantes receberam cartões com categorias diversas, como tintas, móveis, filmes e vestuário, sendo desafiados a identificar plantas utilizadas como matéria-prima para esses produtos. A atividade resultou em exemplos variados, entre os quais se destacam o uso de fibras alternativas no vestuário, como o couro de abacaxi. Essa prática teve como finalidade evidenciar a presença dos vegetais em múltiplos contextos cotidianos, ainda que, muitas vezes, possam passar despercebidos.

Ao final das atividades, foi aplicado um questionário avaliativo para diagnosticar a Impercepção Botânica e promover algum tipo de sensibilização nos alunos. No total, foram coletadas 95 respostas, que constituíram a base de dados para análise.

O Gráfico 1 mostra as respostas obtidas com a pergunta "O que você sabe sobre plantas?". A maior parte das respostas apontou para o uso das plantas como alimentos (94,7%). A pergunta "Existem plantas na sua casa?" gerou 90,5% de respostas positivas, o que indica que, embora esses organismos estejam presentes nos lares dos estudantes, possam, talvez, passar despercebidos (Gráfico 2).

Quando perguntados sobre se sabiam o nome de alguma planta, apenas 7,4% dos 95 estudantes respondentes disseram que não conheciam (Gráfico 3). Este dado é interessante, pois, tal como observamos na resposta anterior, a presença de plantas ou o conhecimento de algum nome vegetal não impede que a impercepção botânica ocorra. Este raciocínio parece estar bastante ligado aos resultados obtidos no Gráfico 4, em que 73,7% dos respondentes afirmaram que não observam plantas no dia a dia.

Paradoxalmente, quando indagados sobre se os animais são mais importantes que as plantas, a maioria dos estudantes (67,4%) respondeu negativamente (Gráfico 5). Entretanto, o Gráfico 6 mostra que, entre ir a um jardim botânico ou a um zoológico, apenas 36,8% prefeririam visitar o primeiro.

As respostas da pergunta seguinte, "Você nota alguma árvore no caminho para a escola?" (Gráfico 7), mostram que, novamente, os estudantes percebem que há elementos vegetais no cotidiano, pois 92,6% deles responderam que notam a presença de árvores ao se dirigirem à escola. E, em relação à escola, os estudantes afirmaram que 96,8% delas possuem algum lugar com plantas (Gráfico 8). Isso parece ser confirmado por meio das respostas positivas obtidas (80%) dos estudantes ao terem algum tipo de experiência com hortas (Gráfico 9).

A questão seguinte, "Você possui alguma roupa fabricada com vegetais?" (Gráfico 10), pode sugerir que os estudantes não percebiam que alguns tipos de tecidos são feitos a partir de plantas, como algodão, linho e seda (este, de forma indireta, a partir de lagartas que se alimentam de amoreiras), ou, então, que a maior parte deles use roupas sintéticas ou de origem animal (como couro, por exemplo). Mas, de forma curiosa, a maioria (60%) afirmou que possui algum tipo de utensílio doméstico fabricado a partir de algum vegetal (Gráfico 11).

Em relação às plantas e as utilidades médico-farmacêuticas, 95,8% dos estudantes respondentes disseram que conhecem alguma planta utilizada como medicamento (Gráfico 12). Este dado é interessante, pois pode sugerir que, no cotidiano, as plantas são mais valorizadas por suas aplicações médico-terapêuticas em medicina caseira.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



De forma quase majoritária, 95,8% dos estudantes responderam que a preservação de uma planta pode ser auxiliada pelo conhecimento que se tem dela (Gráfico 13). Isto pode ser um bom indicador de um primeiro passo para trabalhos de sensibilização nas escolas quanto à importância do conhecimento da flora para sua efetiva conservação/preservação.

A questão 14 (Gráfico 14) é curiosa: quase 3/4 dos respondentes afirmou que nota a presença de plantas em filmes, desenhos animados etc., embora, durante a dinâmica feita com as ilustrações (Figuras 1 a 4), os elementos vegetais tenham passado quase despercebidos. E, pensando-se neste aspecto, 93,7% dos estudantes afirmou já ter tido algum conteúdo escolar sobre plantas (Gráfico 15) – isso pode sugerir que, embora algum tipo de conteúdo botânico possa ter sido trabalhado com os estudantes, talvez sua devida importância (ecológica, social, econômica etc.) não tenha sido devidamente tratada.

Considerações finais

Os resultados obtidos permitem afirmar que o objetivo deste trabalho foi atingido, ou seja, promoveu, com alunos do Ensino Médio e do Ensino Fundamental II, uma reflexão sobre a Impercepção Botânica, por meio de aulas de sensibilização acerca da importância dos vegetais no cotidiano. Durante a aplicação das atividades, destacou-se a ampla participação dos estudantes, os quais se envolveram ativamente nas dinâmicas propostas, como jogos e registros de seus conhecimentos na lousa.

Conclui-se que superar a Impercepção Botânica gera inúmeros benefícios, desde a valorização das plantas como recursos fundamentais para a produção de medicamentos até a sensibilização sobre a necessidade de sua preservação.

Referências

BRESINSKY, A.; KÖRNER, C.; KADEREIT, J. W.; NEUHAUS, G.; SONNEWALD, U. **Tratado de botânica de Strasburger**. 36.ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E.; RAVEN, S. **Biology of Plants**. 8.ed. Nova Iorque: W. H. Freeman/Macmillan, 2013.

FERRARI, G. V. Problemáticas da impercepção botânica durante a formação no Ensino Básico: perspectivas históricas da trajetória da *Scientia amabilis* à *Scientia neglecta*. 2024. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, 2024.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>

URSI, S.; SALATINO, A. Impercepção botânica como alternativa para cegueira botânica. **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, v. 39, p. 1-4, 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

Apêndice

Figura 1. Paisagem africana. Fonte: <https://images.app.goo.gl/ezhj3d9ykip8YyhUA>



Figura 2. Piquenique entre amigos. Fonte: <https://images.app.goo.gl/XYxhgUj4eeXKi2dN6>



Figura 3. Paisagem amazônica. Fonte: <https://gabrielquerviajar.com.br/conhecendo-a-fauna-e-flora-em-manaus/>



Figura 4. Missa em solo brasileiro. Fonte: <https://images.app.goo.gl/4MfMNZt9DM2vb1JN6>



Gráfico 1. Respostas dos estudantes à questão “O que você sabe sobre plantas?”.

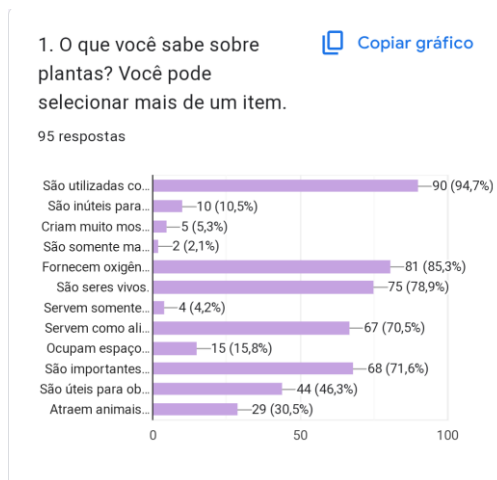


Gráfico 2. Respostas à questão “Existem plantas na sua casa?”.

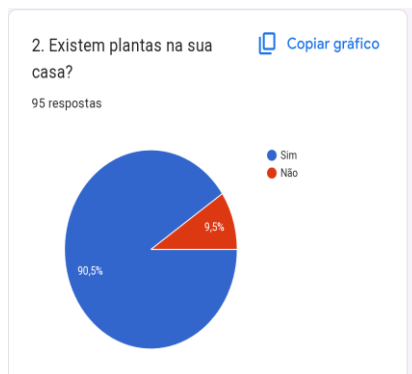


Gráfico 3. Respostas à questão “Você sabe o nome de alguma planta?”.

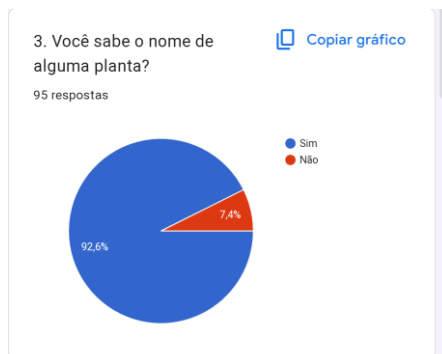


Gráfico 4. Respostas à questão “Você observa alguma planta no seu dia a dia?”.

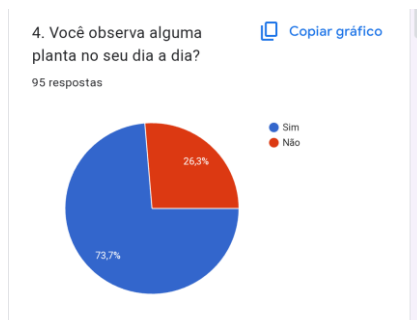


Gráfico 5. Respostas à questão “Você acha que animais são mais importantes que plantas?”.



Gráfico 6. Respostas à questão “Para onde você preferiria ir?”.

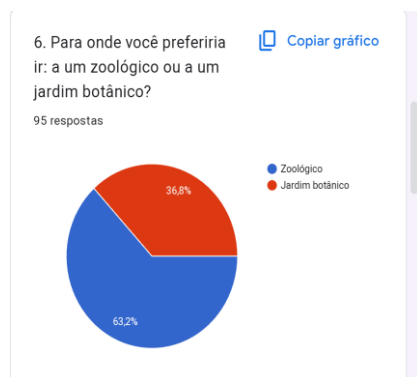


Gráfico 7. Respostas à questão “No caminho para a escola, você nota alguma árvore?”.

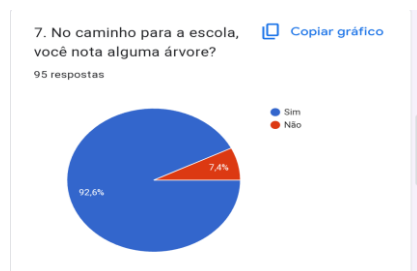


Gráfico 8. Respostas à questão “A sua escola possui algum lugar com plantas?”.



Gráfico 9. Respostas à questão “Você já teve alguma experiência com hortas?”.

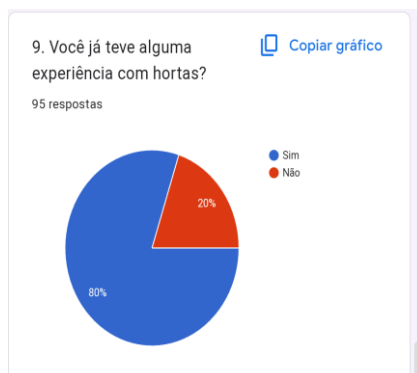


Gráfico 10. Respostas à questão “Você possui alguma roupa fabricada com vegetais?”.

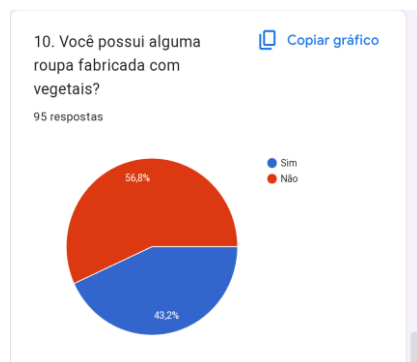


Gráfico 11. Respostas à questão “Você tem algum utensílio feito com vegetais?”.



Gráfico 12. Respostas à questão “Você conhece alguma planta medicinal?”.

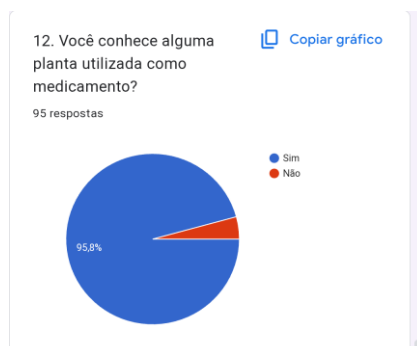


Gráfico 13. Respostas à questão “O conhecimento de uma planta ajuda a preservá-la?”.

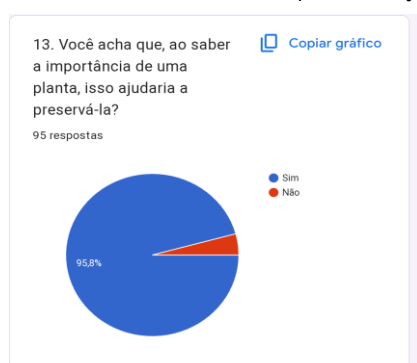


Gráfico 14. Respostas à questão “Você nota a presença de vegetais em filmes, desenhos etc.?”.

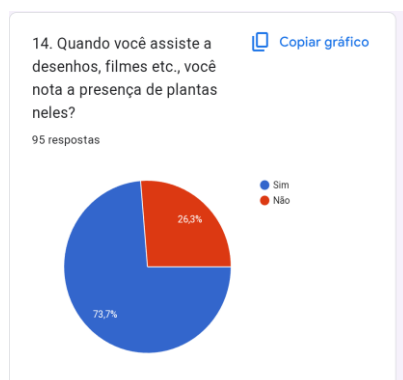


Gráfico 15. Respostas à questão “Você já aprendeu sobre plantas?”.



COMO REDUZIR SINAIS DE ELETROOCULOGRAFIA (EOG) NO CONTEXTO DA INTERFACE CÉREBRO COMPUTADOR COM O PROGRAMA OPENVIBE

Breno Bellintani Guardia^{1 2}, Paula Gomes Pinto²

¹ Instituto Federal do Paraná (Campus Pinhais)

² Instituto Federal de São Paulo (Campus São Roque)

breno.bellintani@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta um tutorial para orientar o uso de um processo informático para reduzir ruídos de eletrooculografia (EOG) em registros de eletroencefalografia (EEG) através do programa OpenVIBE, empregado em processamento de dados em interações cérebro computador. O programa OpenVIBE é gratuito e acessível em língua inglesa, sendo um instrumento eficiente para pesquisas com equipamentos de interface cérebro computador. Este trabalho se justifica pela necessidade de aprimorar a qualidade dos dados experimentais de EEG no contexto das interações cérebro computador, cada vez mais complexas e exigentes, graças ao crescente número de pesquisas e aplicações técnicas nesta área. Também se justifica pelo fato da ferramenta de atenuação de ruídos ser realmente eficiente, acessível e gratuita, mas seus desenvolvedores não terem divulgado todas as informações necessárias para seu uso, o que faz a curva de aprendizagem dos pesquisadores muito lenta, quando poderia ser rápida com o conhecimento das informações apresentadas aqui. O objetivo central deste trabalho é orientar pesquisadores da interação cérebro computador a melhorar a qualidade de seus dados experimentais de EEG aplicando filtros matemáticos de redução de ruídos elétricos de EOG (EOG denoising) por meio de processos desenvolvidos para esta finalidade. A metodologia empregada foi investigar e compreender o funcionamento e as configurações específicas da redução de ruídos elétricos com gravações prévias de EEG, de projetos anteriores de nossa equipe. Nestas gravações de EEG foram intencionalmente feitos pelos voluntários "piscadas" e movimentos de olhos para gerar sinais de EOG destinados a testar estratégias de aprimoramento de dados para eliminação de ruídos elétricos. Os resultados deste trabalho confirmaram que o processo de eliminação de ruídos de EOG do programa OpenVIBE é eficiente e capaz de atenuar picos de elevada e média amplitudes, quando corretamente calibrado, e individualmente em cada registro experimental de EEG. A atenuação de picos de EOG no EEG se mostrou mais eficiente quando utilizado um canal de EEG na região periocular ou *nasion* (Nz), na qual os sinais de EOG são mais fortes, o que gera uma referência bem definida na etapa de calibração do algoritmo de eliminação de ruídos. Por fim, conclui-se que o programa OpenVIBE possui um processo eficiente e automatizado para reduzir ruídos de EOG. Ainda, que o algoritmo executado tenha potencial de influenciar informações em todo o registro de EEG, além dos picos de EOG. Por este motivo, cabe a cada pesquisador testar e comparar esta metodologia com seus dados em particular, analisando antes e depois da aplicação do filtro de eliminação de EOG (denoising), ponderando sobre eventuais distorções ou perdas de informações, no contexto específico de sua metodologia e objetivos experimentais.

Palavras-chave: calibração, denoising, Ganglion, Cyton, Brain Computer Interface.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Interface cérebro computador (BCI, *brain computer interface*) é um equipamento informatizado de captura de dados de eletroencefalografia (EEG) humana, que permite a uma pessoa interagir com um computador através da atividade cortical elétrica de seu cérebro, resultante dos processos psicofisiológicos de seus pensamentos. Esse processo possui as seguintes etapas: 1) captura dos potenciais elétricos de EEG; 2) eliminação de interferências elétricas ("ruídos") de órgãos ao redor do cérebro (músculos faciais e olhos); 3) classificação das informações em categorias e; 4) atribuição de significados (codificação) às atividades elétricas identificadas (Ramadan e Vasilakos, 2017). A eliminação ou atenuação das interferências elétricas dos órgãos vizinhos ao cérebro é essencial para qualificar os sinais cerebrais captados a um nível capaz de efetivamente interagir e controlar um computador. "Ruídos elétricos" de tensões e

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



movimentos de músculos faciais e olhos, e da atividade neural da retina, são capazes de sobrepor-se à sutil atividade cerebral cortical, interferindo na interação cérebro computador. Por essa razão, pesquisas com interface cérebro computador (BCI) tem criado estratégias de identificação e neutralização de ruídos elétricos para evidenciar os sinais cerebrais e aprimorar a eficiência das interfaces. Uma interferência importante nos registros de EEG são os potenciais elétricos de origem ocular e peri-ocular, que podem ser registrados na eletrooculografia (EOG) da mesma forma que a EEG. São potenciais de alta amplitude e curta duração, naturalmente presentes nos instantes que as pessoas voluntárias piscam e/ou movem os olhos durante a EEG nos equipamentos de BCI. O presente trabalho investigou o processo de atenuação destes sinais de EOG com o programa de informática OpenVIBE, um software especificamente criado para monitorar e controlar interfaces cérebro computador. Compreendeu-se todas as etapas do processo de atenuação de sinais de EOG (*EOG denoising*) e, por fim elaborou-se neste trabalho um roteiro para aplicação desta funcionalidade de melhoramento de dados para pesquisas com BCI.

Materiais e métodos

Todo o desenvolvimento deste trabalho foi feito na condição de dados *offline*, portanto sem participação de pessoas voluntárias em experimentos, mas apenas aproveitando registros de EEG gerados e gravados ao longo de dois (2) projetos anteriores do coordenador deste trabalho. O primeiro projeto foi submetido em 2023 na Plataforma Brasil sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 75713923.7.0000.5473, e recebeu aprovação de execução do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Instituto Federal de São Paulo no parecer número 6.589.291. O segundo projeto foi submetido em 2024 na Plataforma Brasil sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 77265023.5.0000.5473, e recebeu aprovação de execução do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Instituto Federal de São Paulo no parecer número 6.659.553. Em síntese, apenas dados de EEG com pessoas gravados previamente foram suficientes para testar as funções e entender o processo de atenuação de ruídos de EOG (*denoising*) neste trabalho, sem necessidade de experimentos com pessoas. Informações metodológicas referentes aos projetos supramencionados podem ser consultados em Nascimento et al. (2023), Pinto e Bellintani-Guardia (2024), e Bellintani-Guardia e Pinto (2024).

Os arquivos de dados de EEG aqui utilizados foram previamente gerados através de dois equipamentos de interface cérebro computador (BCI, *brain computer interface*) do fabricante OpenBCI (USA). Um primeiro equipamento de aquisição e registro de EEG no contexto de BCI foi o modelo *Ganglion board* de 4 (quatro) canais e frequência de amostragem (*sampling rate*) de 200 Hz. O segundo equipamento foi o modelo *Cyton board* de 8 (oito) canais e frequência de amostragem (*sampling rate*) de 250 Hz. Estes equipamentos podem ser visualizados no site do desenvolvedor, no link: [OpenBCI Featured Products – OpenBCI Shop](#). Ambos os equipamentos são placas de circuitos eletroeletrônicos com transmissão de dados sem fio via *bluetooth*, alimentados com bateria de polímero de lítio de 3,7 volts. Captação e gravação de dados de EEG utilizados neste trabalho foi feita através do software gratuito OpenBCI-GUI (*Graphic User Interface*) do mesmo fabricante das placas de EEG-BCI. Este software gratuito está disponível em: [OpenBCI | Downloads](#). Um protocolo de transmissão de dados do programa OpenVIBE permitiu em tempo real que os registros de EEG recebidos das placas (*Ganglion* e *Cyton*) fossem transferidos durante os experimentos para o programa OpenVIBE, através do qual eram gravados nas extensões “.ov” e/ou “.gdf” nativas do programa OpenVIBE, para serem posteriormente analisados *offline*.

Detalhes deste protocolo de conexão e transmissão de dados entre os programas OpenVIBE e OpenBCI estão disponíveis no trabalho de Pinto (2024).

O programa de informática com o processo de atenuação de ruídos de EOG (*denoising*) utilizado neste trabalho foi o OpenVIBE, na versão 3.6.0 (janeiro 2024) disponível no link: [OpenViBE | Software for Brain Computer Interfaces and Real Time Neurosciences](#). Este programa é gratuito, e foi instalado e utilizado em três computadores diferentes (um computador pessoal *desktop*, e dois *notebooks*) todos com as configurações de *hardware* atendendo ao exigido para rodar o programa. Os computadores utilizados estavam com sistema operacional Windows 10 ou 11 instalados, em versões atualizadas conforme disponibilidade de atualização pela Microsoft.

A metodologia para compreender o funcionamento do processo de atenuação de ruídos de EOG (*denoising*) no programa OpenVIBE pressupõe conhecimentos básicos sobre o uso deste programa. Foi necessário um período anterior a este projeto, dedicado a estudos gerais sobre o uso do OpenVIBE, com base em leituras das informações dos desenvolvedores nas páginas: [Documentation | OpenViBE](#). O uso do programa OpenVIBE requer conhecimentos operacionais básicos sobre como usar os dois principais módulos: o *Acquisition Server* (OV-AS) e o *Designer* (OV-D). Os conhecimentos sobre estas funcionalidades básicas do OpenVIBE são pré-requisitos para utilização com sucesso das funções de redução de ruídos oriundas de sinais eletrooculográficos. Para acesso às informações básicas recomenda-se aos iniciantes no uso do OpenVIBE acessar o site dos desenvolvedores em: [OpenViBE | Software for Brain Computer Interfaces and Real Time Neurosciences](#), bem como os trabalhos em português de Pinto (2024), e Pinto e Bellintani-Guardia (2024).

Após apropriação das funções básicas foram acessadas as explicações específicas sobre o processo de atenuação de ruídos de eletrooculografia (EOG *denoising*) presentes nas páginas: 1) [OpenViBE Documentation: EOG Denoising](#), e 2) [OpenViBE Documentation: EOG Denoising Calibration](#). Estas foram as principais fontes de informações sobre o processo de atenuação de ruídos de EOG disponibilizadas pelos desenvolvedores do OpenVIBE.

Apesar dos dados de EEG utilizados neste projeto não terem sido gerados especificamente para esta finalidade, já havia planejamento de seu uso para futuros estudos de aprimoramento de qualidade com “limpeza” de ruídos, uma vez que a presença de sinais elétricos adversos, oriundos de movimentações oculares e contrações musculares faciais serem uma problemática frequente nas pesquisas com BCI. Por esta razão vários dados gerados com as placas de 4 canais (*Ganglion*) e 8 canais (*Cyton*) haviam sido propositalmente gravados com piscadas e movimentos de olhos com eletrodos cutâneos nas posições próximas ao rosto principalmente em *nasion* (Nz), frontoparietal (Fp1, Fpz e Fp2), anterofrontal (AF7, AF3, AFz, AF4 e AF8) e pontos frontais diversos, segundo o sistema 10:10 e 10:20 de posicionamento internacional de eletrodos de EEG.

Segundo o trabalho de Schlögl et al. (2007) os ruídos de EOG tem origem nos globos oculares, em orientação tridimensional (horizontal, vertical e radial). Os sinais de EOG (ruídos elétricos no EEG) são gerados durante o processamento neural da visão na retina, gerando dipolos elétricos. Também contribuem para o EOG os movimentos sacádicos (curtos e rápidos) dos olhos, bem como a movimentação das pálpebras (piscadas). Nesta metodologia é necessário que sejam produzidos registros propositalmente de EEG com EOGs, antes da gravação original de um experimento de interesse. Estas gravações devem conter sinais elétricos de EOG claros e bem definidos, que servem de referência no cálculo do coeficiente tridimensional de correção (“b”) destes ruídos na função matricial de calibração do OpenVIBE. Nesta função um algoritmo baseado em métodos estatísticos de regressão calcula na função matemática no box “EOG *denoising*” uma matriz de atenuação dos sinais de EOG, previamente gravada no arquivo “b-

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Matrix-EEG.cfg" na etapa de calibração, com base no trabalho de Schlögl et al. (2007), conforme descrito pelos desenvolvedores do OpenVIBE em [OpenVIBE Documentation: EOG Denoising](#), e pelos autores do referido artigo. O objetivo do presente trabalho foi apresentar um guia passo a passo para usuários com familiaridade com o programa OV utilizarem com êxito a funcionalidade nativa de redução de ruídos de eletrooculografia (EOG), visando aprimorar a qualidade de dados de eletroencefalografia (EEG) no contexto de experimentos para interação cérebro computador.

Resultados

O principal resultado deste trabalho é um roteiro passo a passo para atenuar ruídos de EOG (*denoising*) com o programa OpenVIBE. A utilização desta funcionalidade se aplica no melhoramento ("limpeza") de artefatos elétricos em dados de pesquisas que empregam a eletroencefalografia (EEG) em interfaces cérebro computador. Este roteiro em etapas sequenciais e cronológicas está disponível no final deste trabalho na **Tabela 1** (seção Apêndice).

Em síntese, o processo de atenuação de ruídos de EOG em sinais de EEG com o programa OpenVIBE é feito em duas etapas: (#1) Calibração de referência, com uso do cenário *EOG calibration*, no módulo *Designer*; e em seguida, (#2) Redução de ruídos de EOG, com uso do cenário *EOG run*, também no módulo *Designer* do programa OpenVIBE.

O uso com êxito do processo de atenuação de ruídos de EOG (*denoising*) pressupõe que o usuário domine os conhecimentos básicos para operar o programa OpenVIBE, bem como possua registros de EEG com sinais de EOG, que sirvam de referência para calibrar o algoritmo de atenuação de sinais. Apesar dos desenvolvedores do programa OpenVIBE terem disponibilizado dezenas de páginas de internet com explicações sobre o funcionamento do programa, estas geralmente abordam o funcionamento básico do programa. Os processos de calibração e atenuação de ruídos de EOG no OpenVIBE possuem configurações não divulgadas, ou subentendidas, que são decisivas para o sucesso da aplicação.

O roteiro na **Tabela 1** apresenta a sequência cronológica detalhada de etapas e configurações necessárias para o processo de atenuação de ruídos de EOG, iniciando com a pré-visualização de dados (cenário *GDF reader*) para o usuário selecionar os registros de EEG de seu interesse. Inicia-se o processo com a seleção de registros de EEG, incluindo aqueles com os sinais de EOG, que se deseja atenuar.

O usuário deve ter consciência que todo sinal de EEG é registrado em um equipamento com uma determinada frequência de captação dos sinais, denominada frequência de amostragem, ou *sampling rate*. É preciso conhecer esta informação sobre o equipamento, sendo que a mesma pode ser verificada também nas gravações de EEG feitas pelo seu equipamento. Na **Tabela 1**, no passo nr. 4, estão orientações sobre como acessar esta informação de *sampling rate* dos dados com o cenário *GDF reader*. O valor de *sampling rate* é necessário para definir valores de *sample per buffer* enviados pelos boxes *GDF reader* que sejam múltiplos entre si. Deve-se uniformizar essa configuração nos cenários utilizados.

Após selecionados estes registros de EEG com sinais de EOG, deve-se iniciar o cenário *EOG calibration*. Neste cenário os registros com ruídos de EOG servem como referência na execução de um algoritmo de calibração no qual uma equação de regressão calcula a atenuação dos sinais de EOG gerando um coeficiente de correção tridimensional, a matriz "b". (vide detalhes em Metodologia). Conforme comentado na **Tabela 1**, o cenário *EOG calibration* precisa ser gravado numa pasta do usuário, fora do sistema de pastas do OpenVIBE, o qual não permite alterações na sua estrutura de arquivos e cenários. Neste cenário o usuário deve estar atento ao box "*EOG_Denoising_Calibration*" para definir também em qual pasta gravar o arquivo "*b-Matrix-EEG*"

fora do sistema OpenVIBE. Caso contrário ocorrerão erros persistentes no processo. Definidos os novos locais de gravação, o usuário deve estar atento às configurações do cenário *EOG calibration*, conforme comentado na **Tabela 1**. O usuário deve estar atento aos avisos e alertas gerados pelo OpenVIBE no módulo *Designer* durante a execução das funções, disponíveis na barra oculta sob o sinal de “+” no canto inferior esquerdo.

Por fim, o usuário executa o cenário *EOG run*, que é propriamente o cenário que executa o algoritmo de atenuação de ruídos de EOG (*denoising*). Nas configurações deste cenário, detalhadas na **Tabela 1**, nos passos 14 ao 17, o usuário deverá carregar o arquivo “*b-Matrix-EEG*” gerado pelo cenário *EOG Calibration*, carregar o arquivo de interesse com os sinais de EEG e executar o processo de atenuação de EOG (*denoising*). A execução deste cenário apresenta dois gráficos simultâneos nos quais são exibidos simultaneamente os sinais originais sem alteração (*Before*), e os sinais após o processo de recálculo dos dados sob o coeficiente de correção no gráfico (*After*).

Como resultados finais, observou-se que a atenuação dos “picos” de EOG pode ocorrer de forma quantitativa (amplitude) e qualitativamente variável entre diferentes registros de EEG. Ao longo de vários ciclos de repetições do processo com diferentes gravações de EEG, constatou-se que ocorrem variações na eficiência do processo, que foram atribuídas aos registros de EOG utilizados como referência na calibração do coeficiente de correção. Variações na intensidade dos sinais de EOG dentro de um mesmo registro podem levar a atenuações parciais de alguns ruídos, que por isso não desaparecem totalmente. Como a duração do intervalo de calibração (início e término) é definida pelo usuário no cenário *EOG Calibration*, através do box *Keyboard simulator*, as variações na definição da duração deste intervalo de calibração podem resultar em variações na atenuação dos sinais de EOG.

Considerações finais

O processo de atenuação de sinais de EOG com o programa OpenVIBE é rápido e automatizado, substituindo processos manuais que consomem muito tempo e esforços. Também se mostrou um processo eficiente de atenuação de ruídos de EEG, se observadas as configurações corretas, e houver conhecimentos básicos do pesquisador sobre o uso deste programa. O emprego da funcionalidade de atenuação de EOG depende em grande parte de sinais de referência gerados intencionalmente com as características que se deseja eliminar na filtragem de sinais, e para tal recomenda-se a leitura de Schlögl et al. 2007.

A qualidade da atenuação dos sinais de EOG depende diretamente dos sinais de referência utilizados na calibração da função geradora do coeficiente “b” de correção. Portanto, podem ocorrer variações na intensidade e qualidade dos resultados gerados pelo processo de atenuação de ruídos, cabendo necessariamente ao pesquisador avaliar a efetividade e, principalmente a validade do processo de atenuação de ruídos, no contexto específico de seus objetivos.

Este processo de atenuação pode ser empregado em experimentações em tempo real (*online*) durante a participação de pessoas voluntárias. Nestes casos deve haver sempre a geração de arquivos de referência com EOGs para cada sujeito voluntário individualmente, antes da execução das atividades específicas propostas em cada experimento do pesquisador.

Tecnologias e equipamentos de interface cérebro computador (BCI) vem se tornando cada vez mais importantes nas pesquisas sobre o cérebro e a cognição humana, bem como suporte para pessoas com necessidade especiais, e no desenvolvimento de novos produtos destinados a entretenimento, a educação e saúde mental, entre outros. A alta qualidade dos

sinais de EEG empregados nas BCIs é essencial para o avanço destas pesquisas e para o correto funcionamento de novas tecnologias de pesquisa, assistência e suporte de usuários.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de São Paulo (Campus São Roque) e ao Instituto Federal do Paraná (Campus Pinhais) pelo incentivo institucional formal para a execução deste trabalho de pesquisa e sua divulgação científica. Não houve bolsas, nem custos financeiros neste projeto. Os recursos materiais e dados digitais necessários para a execução provieram de projetos anteriores do grupo de pesquisa.

Referências

BELLINTANI-GUARDIA, B; PINTO, P. G. Metodologia para identificação de “potenciais relacionados a eventos” (ERP) com eletroencefalografia (EEG) em equipamento de Interface Cérebro-Computador (BCI). Em: **Anais XII Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XV Ciclo de Palestras Tecnológicas (Cipatec): Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável**, de 12 a 14 de Novembro. São Roque (SP) ISSN: 2675-1046. Pgs. 86-92, (2024). Disponível em: [Edições anteriores](#)

NASCIMENTO, V. P. do; MAWARIDA, E. Y.; BELLINTANI-GUARDIA B. Estabelecimento e operacionalização de um equipamento para pesquisa aplicada em Interação Cérebro Computador. Em: **Anais XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas (Cipatec): Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável**, 24 a 26 de Outubro. São Roque (SP) ISSN: 2675-1046. Págs. 52 a 56, (2023). Disponível em: [Edições anteriores](#)

PINTO, Paula Gomes. Ferramentas digitais para análise de dados em neurofisiologia: uma introdução ao processamento e visualização de dados em eletroencefalografia. 70 f. **TCC (Graduação) apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de São Paulo – Campus São Roque**, (2024). Disponível em: <https://tinyurl.com/2mjnxwv>. (Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque, Biblioteca, TCCs Licenciatura em Ciências Biológicas)

PINTO G.P.; BELLINTANI-GUARDIA, B. Ferramentas digitais para análise de dados em neurofisiologia: Um estudo de caso com o software “OpenVibe”. Em: **Anais XII Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XV Ciclo de Palestras Tecnológicas (Cipatec): Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável**, de 12 a 14 de Novembro. São Roque (SP) ISSN: 2675-1046. Pgs. 73-78, (2024). Disponível em: [Edições anteriores](#)

RAMADAN R A AND VASILAKOS A V (2017) Brain Computer Interface: Control Signals Review. **Neurocomputing**, Volume 223, 5 February 2017, Pages 26–44 doi: 10.1016/j.neucom.2016.10.024

SCHLÖGL, A.; KEINRATH C.; ZIMMERMANN, D.; SCHERER, R.; LEEB, R.; PFURTSCHELLER, G. A fully automated correction method of EOG artifacts in EEG recordings. **Clin Neurophysiol.** Jan;118(1):98-104, (2007). doi: 10.1016/j.clinph.2006.09.003. Epub 2006 Nov 7. PMID: 17088100.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Apêndice

Tabela 1 - Apresentação cronológica das ações sequenciais para executar o processo de atenuação de ruídos de eletrooculografia (EOG) em registros de eletroencefalografia (EEG) utilizando o programa OpenVIBE. Ações estão descritas na coluna central. Coluna da direita traz informações comentadas para esclarecer funcionamento ou configuração importante. Recomenda-se leitura dos resultados neste trabalho para compreensão geral do processo, antes da execução de cada ação descrita nesta tabela. Etapas com o símbolo (!) indicam necessidade de maior atenção nas configurações e procedimentos.

Ordem	Descrição dos passos	Informações comentadas
1	Acessar a pasta principal do programa OpenVIBE (OV), abrir os módulos Acquisition Server (OV-AS) e Designer (OV-D)	O módulo Acquisition Server (OV-AS) comunica comandos do box "Keyboard stimulator" (no cenário EOG-calibration) no momento do pesquisador informar ao programa qual intervalo (começo e fim) de sinais com EOG serão referência na calibração como ruídos no EEG
2	No OV-AS definir o "Driver" como "Generic Time Signal", e acionar "Connect" para conectar, e "Play" para iniciar a comunicação entre OV-AS e OV-D	No OV-AS defina no item "Sample count per sent block" um valor múltiplo da frequência de amostragem (Sampling frequency) do equipamento que registrou os sinais de EEG. Conferir na barra inferior do OV-AS a presença dos avisos "Receiving..." e "Connected" como confirmação da conexão efetuada e ativa
3	Abrir no OV-D os seguintes três (3) cenários: GDF-reader, EOG-calibration, e EOG-run (estão na pasta box-tutorials)	Caminho de pastas para os cenários: <i>openvibe-3.6.0-64bit</i> → <i>share</i> → <i>openvibe</i> → <i>scenarios</i> → <i>box-tutorials</i> → <i>eog-removal</i> . É necessário que o arquivo de EEG com os sinais de EOG esteja no formato GDF do OV. Existem cenários prontos na pasta <i>share</i> para realizar conversões de formatos de dados
4	Use o cenário GDF-reader para carregar e pré-visualizar dados de EEG. Defina um valor para a taxa de amostragem de dados em "Samples per buffer", sempre múltiplo da frequência de amostragem (Sampling frequency)	Durante a pré-visualização de dados com o GDF-reader verificar a frequência de amostragem (Sampling frequency) na tela do gráfico com o box "Signal Display", clicar na barra superior (legenda "Signal Display") aparece a barra "Signal Display Toolbar", clicar em "Information" (canto direito da barra) e anotar os valores de "Number of channels" e "Sampling Frequency". (Vide Resultados neste trabalho)
5	O arquivo de EEG usado no cenário EOG-calibration deverá ter as mesmas configurações do que será usado no cenário EOG-run(!)	A redução de ruídos com o cenário EOG-run só terá êxito se as mesmas configurações tiverem sido usadas na calibração com o EOG-calibration(!). Calibrar com um arquivo, mas tentar reduzir os ruídos EOG de um outro arquivo pode introduzir variações artificiais, ou não funcionar. Cada arquivo de interesse deve ser individualmente calibrado.
6	Acesse o box "GDF file reader" do cenário EOG-calibration para carregar o arquivo de dados de EEG de seu interesse. Defina um valor de "Samples per buffer"(!)	O valor definido para "Samples per buffer" precisa ser múltiplo exato da frequência de amostragem (Sampling frequency) utilizada pelo equipamento de EEG (hardware) que registrou os dados do experimento. É essencial esta configuração ter o mesmo valor nos boxes "GDF file reader" nos cenários EOG-calibration e EOG-run(!)

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Ordem	Descrição dos passos	Informações comentadas
7	No cenário <i>EOG-calibration</i> selecione no box "Channel Selector EEG " os respectivos canais que pretende usar. Na opção "Action" selecione "Select"(!)	Quando aberto pela primeira vez, o cenário <i>EOG-calibration</i> apresenta no box "Channel Selector EEG " a função "Action" na configuração "Reject", que precisa (!) ser corrigida para "Select". No box "Channel Selector EOG " a função "Action" deve estar em "Select" também
8	No mesmo cenário " <i>EOG-calibration</i> " selecione no box "Channel Selector EOG " o canal de EEG com o sinal de EOG mais evidente para ser usado como referência de calibração	O canal de EEG escolhido ("Select") no box "Channel Selector EOG " precisa ter sinais evidentes (picos) de EOG para servirem como referência na geração do arquivo " <i>b-Matrix-EEG.cfg</i> ", que servirá como base de cálculo na correção dos sinais de EOG nos canais de EEG no cenário " <i>EOG-run</i> ". A quantidade de canais selecionados para EEG e EOG não precisa ser igual.
9	No cenário <i>EOG-calibration</i> anote a seleção de canais escolhida nos boxes "Channel Selector EEG " e "Channel Selector EOG "(!)	A escolha de canais (EEG e EOG) feita no cenário <i>EOG-calibration</i> deverá ser a mesma no cenário <i>EOG-run</i> para que a redução de ruídos nos canais selecionados funcione. Divergências nas escolhas de canais entre os dois cenários (<i>calibration</i> x <i>run</i>) podem gerar erros de execução
10	No mesmo cenário " <i>EOG-calibration</i> " selecione no box " <i>EOG Denoising Calibration</i> " uma pasta para gravar o arquivo " <i>b-Matrix-EEG.cfg</i> ", referência da calibração de redução de ruídos de EOG.	Cenários originais do OV não permitem gravações ou alterações na instalação original. Um novo arquivo " <i>b-Matrix-EEG.cfg</i> " precisa ser gravado numa pasta do usuário pesquisador, fora da árvore de pastas do OV. Estar atento ao local desta pasta, que deverá ser indicado no box " <i>EOG-denoising</i> " no cenário <i>EOG-run</i>
11	No cenário <i>EOG-calibration</i> acione o "play" no painel de comandos para iniciar o cenário de calibração	Serão abertas 3 pequenas telas " <i>pop-ups</i> ": 1) gráfico do sinal EEG, 2) gráfico do sinal EOG, 3) painel de comando do box " <i>Keyboard stimulator</i> ". Na tela do EOG devem estar presentes claros picos de EOG, que serão referência para o cálculo da redução destes ruídos.
12	Inicie e finalize o intervalo de dados usado para calibração através do box " <i>Keyboard stimulator</i> " com: 1º) o mouse, e 2º) o teclado	A calibração é acionada na tela " <i>pop-up</i> " (painel) do box " <i>Keyboard stimulator</i> ". Clique com o mouse sobre a superfície deste painel para acioná-lo(!), em seguida pressione no teclado do computador a letra " a " (minúsculo). Deixe o processo correr enquanto os picos de EOG estiverem visíveis, e finalize o intervalo de calibração pressionando no teclado a letra " u ". <u>Aguarde o cenário terminar de ler o registro até o final</u> (!), pois só fará o cálculo de calibração depois da execução completa do registro gravado(!)
13	Confira os avisos na tela de mensagens do programa	Na tela inferior (abrir no sinal " + ") o OV mostra mensagens de execução e erros. A execução exitosa da calibração de EOG deve mostrar mensagens sobre o momento de início (<i>Start time</i>) e fim (<i>End time</i>) da calibração, e que o arquivo " <i>b-Matrix-EEG.cfg</i> " foi gravado com sucesso indicando o local do arquivo. Ele será usado no cenário <i>EOG-run</i> de redução de ruídos com base na calibração finalizada aqui

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

14	No cenário "EOG-run" carregue o arquivo de EEG de seu interesse no box "GDF file reader"	O arquivo de dados de EEG carregado no cenário <i>EOG-run</i> deve ser o mesmo utilizado na calibragem no cenário <i>EOG-calibration</i> , inclusive com a mesma seleção de canais EEG e EOG (<i>Select</i>).
15	Configure no box "GDF file reader" a mesma configuração de <i>Samples per buffer</i> utilizada no "GDF file reader" do cenário <i>EOG calibration</i>	É necessário que as quantidades de pacotes de dados (<i>Samples per buffer</i>) configuradas nos boxes "GDF file reader" nos cenários de calibração (<i>calibration</i>) e atenuação de ruídos (<i>run</i>) sejam iguais, caso contrário o processo não funciona(!)
16	Indicar o local do arquivo "b-Matrix-EEG.cfg" na configuração do box "EOG Denoising"	No cenário <i>EOG run</i> indique no box "EOG Denoising" o local onde foi gravado o arquivo "b-Matrix-EEG.cfg" gerado pelo cenário <i>EOG Calibration</i> através do box "EOG_Denoising_Calibration"
17	Acionar no painel de comando do programa (<i>play</i>) a execução do cenário <i>EOG run</i>	Ao executar o cenário <i>EOG run</i> dois gráficos aparecem na tela: 1) Antes da atenuação de ruídos (<i>Before</i>), e 2) Com a atenuação de ruídos de EOG (<i>After</i>). O resultado esperado é uma atenuação de amplitudes variável (de forte a suave) no gráfico "After" de cada sinal de EOG, os quais permanecem visíveis no gráfico original (<i>Before</i>) possibilitando a comparar e verificar o efeito "denoising" na EEG de interesse.

Observações:

Qualquer acionamento (mesmo incompleto) do cenário *EOG calibration* já altera o conteúdo do arquivo "b-Matrix-EEG.cfg", tornando necessário refazer uma sessão **completa** de calibração para renovar o conteúdo do arquivo "b-Matrix-EEG" tornando-o funcional novamente.

O painel de controle do box "Keyboard stimulator" precisa ser acionado inicialmente com um clique do mouse **sobre ele**, e qualquer outro clique seguinte do mouse sobre outro local na tela, vai exigir que seja **novamente clicado** sobre o painel de controle do "Keyboard stimulator" para ativá-lo antes de poder acionar a tecla "u" no teclado do computador. Do contrário o teclado não reage ao toque por falta do acionamento do box "Keyboard stimulator". E lembre, esta conexão depende do OV-AS estar ativo ("Connected").

A sequência de execução acima foi testada na ordem apresentada nesta tabela. Recomenda-se seguir a ordem de execução dos eventos na **Tabela 1**, pois não foram testadas exaustivamente as variações possíveis. Alterações na sequência dos comandos podem eventualmente resultar em interrupção na execução do processo. Estar atento a ordem dos eventos.

DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO DE CONTROLE BIOLÓGICO PARA ARANHA-MARROM

Gabriel Henrique Cadenas Sieburger

Marta Luciane Fischer, marta.fischer@pucpr.br

Resumo

As denominadas 'pragas urbanas', tais como as aranhas do gênero *Loxosceles*, representam um sério problema para a sociedade, especialmente de Curitiba, que convive há 30 anos com elevadas populações de aranhas. Entre 2014 e 2024 foram registrados 330.639 de casos identificados de loxoscelismo no Brasil, predominando no Paraná, demandando por medidas preventivas que dependam do engajamento social. Para abordar lacunas no manejo da aranha-marrom foi proposta uma alternativa baseada na utilização de predadores naturais, com destaque para *Pholcus phalangoides* (treme-treme) e *Nesticoides rufipes* (viúva vermelha). Conhecidas por apresentar um hábito alimentar generalista. O estudo envolveu a observação do comportamento das aranhas em ambientes experimentais simulando condições residenciais, utilizando viveiros verticais e horizontais. Foram registrados dados sobre a ocupação do ambiente, comportamento das aranhas e interações predatórias. Os resultados dos experimentos revelaram que a introdução da treme-treme como pioneira resulta em um controle limitado das populações da aranha-marrom, uma vez que frequentemente se escondiam atrás de objetos, evitando a predação. A análise da distribuição das aranhas no ambiente indicou preferência por locais mais escuros. As observações indicaram uma baixa movimentação das aranhas, especialmente da aranha-marrom, sugerindo uma possível resposta de evitação à presença das aranhas predadoras. Os resultados indicam que as aranhas treme-treme apresentam maior movimentação no interior dos viveiros visando a captura da aranha-marrom, mostrando-se mais adaptável do que viúva vermelha. Embora a predação efetiva não tenha sido frequente, a baixa movimentação da aranha-marrom, pode ser um ponto favorável na diminuição do risco do encontro com os seres humanos.

Palavras-chave: Loxoscelismo; Controle biológico; Aranha-marrom; Aranha treme-treme; Viúva vermelha

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

O convívio dos seres humanos com espécies sinantrópicas tem se tornado cada vez mais frequente nas cidades, consequência direta tanto da modificação dos habitats naturais quanto do crescimento urbano desordenado. Essa proximidade favorece problemas como ataques e invasões a propriedades, sendo o mais comum os acidentes com animais peçonhentos.

No Brasil, entre 2014 e 2023, foram datados 330.639 registros de acidentes envolvendo aranhas, apresentando um aumento progressivo dos casos até 2020, devido a pandemia teve diminuição (Evangelista *et al.*, 2025). Sendo o gênero *Loxosceles* responsável pela maior parte dos acidentes e a região de predominância foi estado do Paraná (Evangelista *et al.*, 2025). Em Curitiba, a espécie mais comum é *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão, 1934, que, embora apresente menor toxicidade que a coabitante *Loxosceles laeta* (Nicolet, 1849) ainda representa um risco significativo (De Andrade *et al.*, 1999).

Apesar dos esforços em pesquisas básicas e aplicadas, que abrangem desde o estudo do veneno e diagnóstico até características biológicas e comportamentais, um método de controle seguro, sustentável e ético para a aranha-marrom ainda não foi plenamente estabelecido (Fischer, 2022).

Diante dessa lacuna, o presente projeto buscou explorar uma alternativa promissora, o controle biológico com a utilização de predadores naturais, como *Pholcus phalangoides* (Fuesslin, 1775) e *Nesticoides rufipes* (Lucas, 1846), surgindo como uma solução potencial, uma vez que são aranhas com hábito alimentar generalista e não representam perigo para os seres humanos. Estudos recentes mostram que aranhas da família Theridiidae, como *Parasteatoda tepidariorum*

(Koch, 1841) e *N. rufipes*, apresentam comportamento predatório eficaz contra *L. intermedia*, impedindo sua instalação em ambientes experimentais (Fischer; Ducci, 2011).

Por outro lado, avaliações realizadas em Curitiba apontam que, mesmo com quase 30 anos de experiência no monitoramento do loxoscelismo, a implementação de medidas efetivas de prevenção ainda encontra desafios, especialmente na interface entre ciência e população (Fischer, 2022).

Materiais e métodos

Com o intuito de testar a hipótese de diferentes comportamentos dos animais conforme a ordem de introdução dos espécimes no ambiente teste, realizado no Laboratório Núcleo de Estudos do Comportamento Animal.

O ambiente de teste era um viveiro vertical com dimensões de 0,6 x 1 x 0,5m, de acrílico e outro viveiro horizontal com dimensões de 0,9 x 0,35 x 1,4m. Ambos apresentavam itens, que simulam o interior da casa curitibana.

Para a operação desse projeto foram utilizadas as espécies *L. intermedia*, *L. laeta*, *P. phalangioides* e *N. rufipes*. Sendo as *L. intermedia* obtida com CPPI, as *P. phalangioides* foram coletadas em Colombo, enquanto as demais já tinham no laboratório.

Seguindo uma sequência, sendo 3 experimentos de curta duração de 4 semanas, seguindo a tabela 1. Onde a introdução era feita com intervalo de 1 semana para a aranha se adaptar e quando era feita a introdução de uma invasora nova era retirada a invasora anterior. E entre os experimentos era feito a limpeza dos viveiros para iniciar o próximo experimento. Já no experimento 4 que era de longa duração, sendo de 1 ano, onde era colocado um espécime de cada espécie a cada 2 dias. No experimento 5 (pós 4) uma continuação, sem fazer a alimentação.

No experimento era feito a limpeza dos viveiros logo após terminar cada experimento, menos no experimento 4. A alimentação era feita antes de colocar a aranha no experimento, tendo sido feito nos experimentos de curta duração e no experimento 4 era colocado tenébrio, que era igual a metade da quantidade de aranhas no viveiro. No experimento 5 pós não foi feita a alimentação.

Diariamente era realizado a observação e anotado as movimentações, presença de ooteca, posição das quelíceras, comportamento e quando introduzidas nos viveiros eram feitas a contagem do tempo de entrada até a estabilizar ou se esconder.

Os registros fotográficos eram postados no Instagram @aranha.marrom, com intuito de promover a pesquisa e mostrar a importância desse controle e construir um relacionamento ético e saudável com as aranhas. No experimento 5, a coleta de informações foi mais baixa para que o experimento ocorresse sem tanta interferência, dessa forma os dados eram coletados com meses de intervalos.

Resultados

Os resultados evidenciaram diferenças na distribuição das aranhas conforme a ordem de entrada, em cada um dos quatro experimentos. Uma das principais variações ocorreu na movimentação das aranhas em cada experimento (Figura 1 e 2).

Observou-se, uma maior permanência da aranha marrom nas estruturas, colmeia de madeira e na caixa de ovo, sendo locais mais escuros e escondidos, semelhantes a cavernas. As aranhas treme-treme concentraram-se principalmente no teto, semelhante ao que ocorre em residências e as viúvas vermelhas permaneceram em suspensão, especialmente na geladeira.

Contudo, no experimento pós, as aranhas marrons apresentaram movimentação para locais mais altos, provavelmente em busca de alimentos.

A posição de acordo com a altura não apresentou variações, seguindo os locais onde cada espécie mais ficou, as aranhas marrons baixo ou chão, treme-treme alto e viúva vermelha em médios e baixos.

O registo de indivíduos mortos de acordo com o experimento (Figura 3) revelam no experimento 4 e 5 em ambos os viveiros, foram registradas as maiores quantidades de mortes, provavelmente por terem ficado mais tempo em convívio. Entretanto no experimento 5 foi onde apresentou as capturas da treme-treme, devido a escassez de alimento.

Por fim, um dos pontos principais para testar uma espécie foi a observação de ootecas durante o experimento. Apresenta a maior parte sendo da treme-treme. No pós experimento mostrou que as aranhas marrons tiveram 2 ootecas no viveiro horizontal e 1 no vertical, em locais escondidos.

Considerações finais

Os dados do presente estudo fornecem pistas interpretativas da divisão de nicho da aranha-marrom e outras aranhas sinantrópicas. Que, juntamente com os dados indiretos disponibilizados pela literatura (Fischer, 2022; Sandidge, 2004; Fischer; Ducci, 2011; Fischer; Krechmer, 2007; Japyassú *et. al.*, 2004), a presente pesquisa confirma a distribuição diferencial das espécies no ambiental. Sandige (2004) relacionou dessa divisão de nicho como limitante de utilizar a treme-treme e aranha-vermelha como controle biológico, porém na presente pesquisa foi evidenciado que as aranhas possuem uma dinâmica de deslocamento espacial para superar essa limitação.

Ao longo das quatro etapas do experimento, especialmente no experimento 4 e no pós(5), foi possível observar que a aranha treme-treme se mostrou como a espécie mais promissora para o controle biológico da aranha-marrom, apresentando melhor adaptação aos viveiros, maior número de capturas e presença constante de ootecas, o que demonstra estabilidade populacional. A aranha vermelha também revelou potencial, destacando-se pela rapidez na detecção e captura de presas, além de, em condições de escassez alimentar (pós-experimento 4), ter causado mortalidade significativa da aranha-marrom.

Apesar disso, as etapas anteriores sugerem que sua principal contribuição pode estar na restrição de deslocamento da aranha-marrom, reduzindo sua permanência no ambiente. Cabe destacar que a aplicação prática desse método enfrenta barreiras sociais, especialmente pela aversão da população a aranhas e pelo impacto visual das teias.

Esses resultados reforçam a viabilidade do controle biológico como estratégia ética e sustentável, mas evidenciam a necessidade de novos estudos com maior tempo de observação, análise detalhada do comportamento (posição das quelíceras, movimentação e construção de teias) e manipulação controlada da disponibilidade de alimento.

Agradecimentos

Agradeço ao Centro de Produção e Pesquisa de Imunológico (CPPI), pelo fornecimento dos exemplares da *L. intermedia* utilizados neste estudo. À Professora Dra. Marta Luciane Fischer pelo incentivo para realizar esse projeto e pela disponibilização do Laboratório de Núcleo de Comportamento Animal (NEC) para a realização do experimento. Por fim, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio por meio da bolsa do Pibit que possibilitou a realização da pesquisa.

Referências

DE ANDRADE, R. M. G.; DE OLIVEIRA, K. C.; GIUSTI, A. L.; DA SILVA, W. D.; TAMBOURGI, D. V. Ontogenetic development of *Loxosceles intermedia* spider venom. **Toxicon**, v. 37, n. 4, p. 627–632, 1999. Elsevier BV. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(98\)00200-1](https://doi.org/10.1016/S0041-0101(98)00200-1). Acesso em: 12 jun. 2024.

EVANGELISTA, Y. L. DE M.; MUNIZ, M. L.; BARROS, A. B.; et al. Epidemiologia dos acidentes por aranhas no Brasil: um estudo retrospectivo. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 8, n. 1, p. e77272, 2025. Brazilian Journals. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv8n1-278>. Acesso em: 3 jul. 2025.

FISCHER, M. L. Vivências de 30 anos do loxoscelismo em curitiba, paraná, brasil: rumos de uma educação em saúde disruptiva, inclusiva, humanitária e sustentável. **Revista Inclusiones**, v. 9, n. 3, p. 52–77, 2022. Editorial Cuadernos de Sofia. DOI: <http://dx.doi.org/10.58210/fprc3367>. Acesso em: 23 out. 2023.

FISCHER, M. L.; DUCCL, L. Interações de *Loxosceles intermedia* (Araneae, Sicariidae), *Parasteatoda tepidariorum* e *Nesticodes rufipes* (Araneae, Theridiidae). **Ciência e Natura**, v. 33, n. 2, p. 127–146, 2011. Universidade Federal de Santa Maria. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X9366>. Acesso em: 10 jun. 2024.

FISCHER, M. L.; KRECHEMER, F. S. Interações predatórias entre *Pholcus phalangioides* (Fuesslin) (Araneae, Pholcidae) e *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão (Araneae, Sicariidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 474–481, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0101-81752007000200028>. Acesso em: 26 fev. 2024.

JAPYASSÚ, H. F.; MACAGNAN, C.R. Fishing for prey: the evolution of a new predatory tactic among spiders (Araneae, Pholcidae). **Revista de Etologia**, v. 6, n. 2, p. 79–94, 2004. Sociedade Brasileira de Etologia. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-28052004000200002&lng=pt&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 24 jul. 2024.

SANDIDGE, J. Predation by cosmopolitan spiders upon the medically significant pest species *Loxosceles reclusa* (Araneae: Sicariidae): limited possibilities for biological control. **Journal of Economic Entomology**, v. 97, n. 2, p. 230–234, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1093/jee/97.2.230>. Acesso em: 30 mar. 2024.

Apêndice

Tabela 1. Ordem de Introdução

	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Exp. 5
<i>Pholcus</i>	Pioneira	Invasora 1	Invasora 1	Segunda	Continuação do Exp.4
<i>L. intermédia</i>	Invasora 1	Pioneira	-	Primeira	
<i>L. laeta</i>	Invasora 2	Invasora 2	Pioneira	Terceira	
<i>N. rufipes</i>	-	Invasora 3	Invasora 2	Quarta	
Quantidade	1 fêmea, 1 macho e 3 jovens. Nr 2 fêmeas e 3 machos			2 fêmeas, 2 machos e 2 jovens	

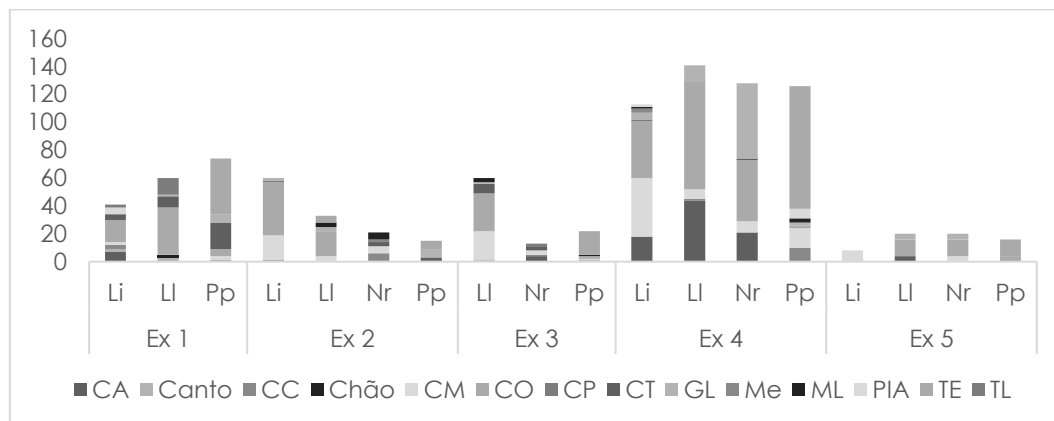


Figura 1. Número absoluto de registros das espécies (L. intermedia: Li, L. laeta: LI, P. phalangioides: Pp e N. rufipes: Nr) de acordo com a localização nos viveiros horizontal e vertical.

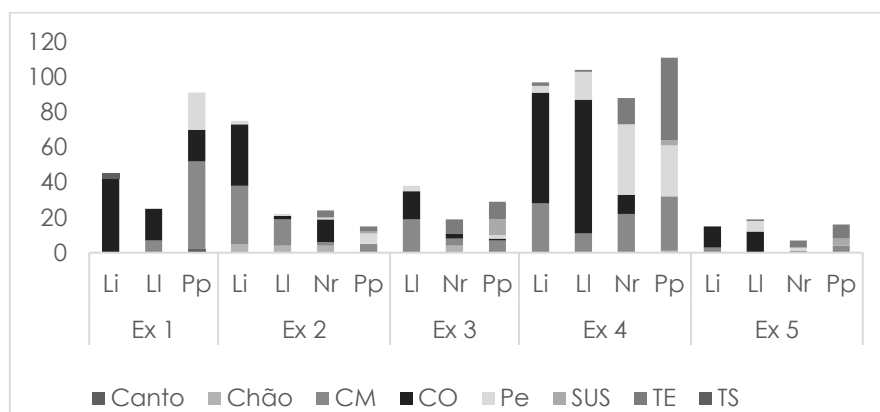


Figura 2. Número absoluto de registros das espécies (L. intermedia: Li, L. laeta: LI, P. phalangioides: Pp e N. rufipes: Nr) de acordo com a localização no viveiro vertical.

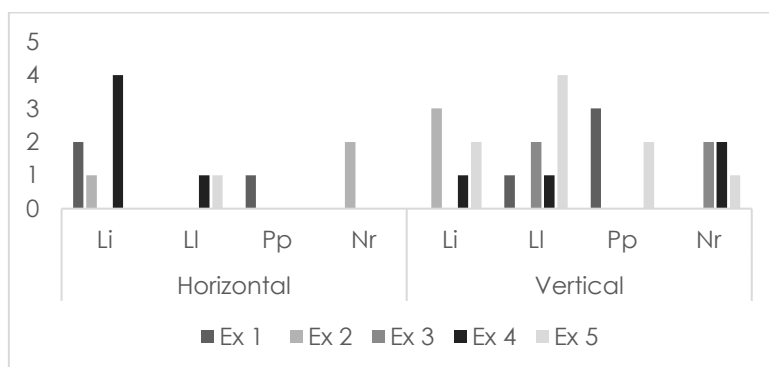


Figura 3. Número absoluto de mortes (L. intermedia: Li, L. laeta: LI, P. phalangioides: Pp e N. rufipes: Nr) nos viveiros horizontal e vertical.

MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: CLADOGRAMA DE POKÉMONS TIPO INSETO

Ariely Christine Costa Silva
Caio Henrique de Albuquerque
Jaqueline Pereira de Lima
Lívia Helena de Almeida Moraes
Matheus Araújo Nascimento

Fernando Santiago dos Santos, fernandoss@ifsp.edu.br

Resumo

Ensinar conceitos como classificação biológica, evolução e morfologia ainda é um dos principais desafios do ensino de Biologia. Muitos estudantes apresentam dificuldades nesses temas porque, como destacam Furtado, Faria e Marques (2013), a abordagem tradicional prioriza a memorização em detrimento da construção ativa do conhecimento. Essa dificuldade se torna ainda mais evidente em conteúdos abstratos, como ancestralidade comum e relações evolutivas. No caso da entomologia, o problema é ampliado pela rejeição que os insetos frequentemente despertam. Machado, Lopes e Medeiros (2018) ressaltam que a repulsa a esses organismos em ambientes escolares está geralmente associada à falta de familiaridade, o que compromete o engajamento dos estudantes. Diante desse cenário, é fundamental buscar estratégias inovadoras que tornem a aprendizagem mais acessível e significativa. Uma alternativa é a utilização da cladística como recurso pedagógico. Wiley e Lieberman (2011) definem a sistemática filogenética como o estudo das relações evolutivas entre organismos, representadas em cladogramas. Contudo, esses diagramas podem parecer complexos inicialmente, devido ao uso de termos técnicos como sinapomorfias e linhagens divergentes. Para superar esse obstáculo, metodologias ativas e abordagens interativas surgem como estratégias promissoras. Morán (2015) destaca que jogos, simulações e elementos da cultura pop contribuem para motivar os estudantes e favorecer a retenção de conteúdo. Nesse sentido, o uso da franquia Pokémon apresenta-se como uma proposta criativa. Reis, Nascimento e Almeida (2022) afirmam que personagens familiares, como os Pokémons, estabelecem pontes entre o cotidiano dos alunos e os conceitos científicos. A escolha pelos Pokémons do tipo inseto é particularmente relevante, já que suas características morfológicas são inspiradas em insetos reais, permitindo analogias diretas entre o universo fictício e o conhecimento biológico. Essa proposta encontra respaldo na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), a qual ressalta que, quando os alunos se envolvem emocionalmente com o conteúdo, a aprendizagem se torna mais efetiva. O projeto contempla comparações morfológicas entre insetos reais e Pokémons, a construção de cladogramas simplificados e o uso de cartas educativas, modelos tridimensionais e oficinas práticas. Como destacam Nascimento e Justi (2011), atividades investigativas desse tipo estimulam a análise crítica e a argumentação científica, indo além da simples memorização. A justificativa para essa abordagem está no fato de que o ensino de entomologia e evolução, muitas vezes, é ministrado de forma excessivamente teórica e descontextualizada, o que gera desinteresse e resistência por parte dos alunos (Moura et al., 2014). Ao utilizar Pokémons do tipo inseto, como *Butterfree*, inspirado em borboletas, ou *Beedrill*, que remete a vespas, é possível criar pontos de ancoragem para o novo conhecimento. Além disso, materiais criativos, como cartas e modelos em crochê, transformam conceitos abstratos em objetos tangíveis, contemplando diferentes estilos de aprendizagem. O resultado esperado é uma sala de aula em que os estudantes assumam papel ativo na construção do conhecimento, enquanto os professores encontram ferramentas para tornar seus conteúdos mais atrativos e significativos. Dessa forma, a ciência deixa de ser vista como um conjunto de verdades prontas e passa a ser compreendida como uma experiência coletiva de descoberta.

Palavras-chave: Ensino, ciências, entomologia, pokémons, insetos

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

O ensino de conceitos fundamentais da Biologia, como classificação biológica, evolução e morfologia, ainda se configura como um grande desafio no contexto escolar. Diversos estudos apontam que os estudantes enfrentam dificuldades significativas nesses temas, uma vez que a

abordagem tradicional muitas vezes se limita à memorização de conteúdos, em detrimento da construção ativa do conhecimento (Furtado; Faria; Marques, 2013). Esse cenário torna-se ainda mais evidente em tópicos que exigem a compreensão de abstrações, como ancestralidade comum e relações evolutivas.

No campo da entomologia, os obstáculos se intensificam devido à aversão que os insetos frequentemente provocam. Essa repulsa, associada à falta de familiaridade, compromete o interesse e o engajamento dos alunos em relação ao conteúdo (Machado; Lopes; Medeiros, 2018). Dessa forma, torna-se imprescindível a busca por estratégias didáticas inovadoras que possam facilitar a aprendizagem e estimular a motivação discente.

Uma alternativa pedagógica promissora encontra-se na utilização da cladística. De acordo com Wiley e Lieberman (2011), a sistemática filogenética é o estudo das relações evolutivas entre organismos, representadas por diagramas de ramificação conhecidos como cladogramas. Apesar de seu valor científico e didático, esses diagramas podem parecer complexos aos estudantes, pois envolvem conceitos técnicos como sinapomorfias e linhagens divergentes.

Diante desse desafio, metodologias ativas e abordagens interativas têm se mostrado estratégias eficazes. Morán (2015) enfatiza que jogos, simulações e elementos da cultura pop contribuem para a motivação e a retenção de conteúdos. Nesse contexto, a franquia Pokémon apresenta-se como uma ferramenta pedagógica criativa e inovadora. Como apontam Reis et al. (2022), personagens familiares do universo dos Pokémons podem atuar como pontes entre o cotidiano dos estudantes e os conceitos científicos formais.

A escolha por Pokémons do tipo inseto revela-se particularmente pertinente. Esses personagens, populares entre o público infantojuvenil, foram inspirados em características morfológicas de insetos reais, possibilitando analogias eficientes entre o mundo fictício e o conhecimento científico. Essa proposta ancora-se na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), segundo a qual o envolvimento emocional dos alunos com o conteúdo favorece a assimilação de conceitos complexos.

A metodologia contempla comparações morfológicas entre insetos reais e Pokémons, bem como a construção de cladogramas simplificados. Além disso, envolve o uso de cartas educativas, modelos físicos e oficinas práticas que estimulam o protagonismo discente e a argumentação científica, indo além da simples memorização (Nascimento; Justi, 2011).

Justifica-se, portanto, a relevância deste projeto diante das dificuldades enfrentadas no ensino de entomologia e evolução biológica. Como evidenciam Moura et al. (2014), a abordagem excessivamente teórica e descontextualizada desses conteúdos acaba gerando desinteresse e resistência por parte dos alunos. O uso de Pokémons do tipo inseto surge, assim, como uma solução pedagógica inovadora, capaz de superar barreiras e aproximar a ciência do universo dos estudantes (Reis; Nascimento; Almeida, 2022).

Materiais criativos, como cartas educativas e modelos tridimensionais, contribuem para transformar conceitos abstratos em objetos tangíveis e acessíveis. Dessa forma, diferentes estilos de aprendizagem são contemplados, ampliando o potencial da proposta. O resultado esperado é um ambiente de ensino em que os alunos deixam de assumir uma postura passiva e passam a atuar como protagonistas na construção do conhecimento (Tripp, 2005).

Ao unir elementos lúdicos e rigor científico, este projeto busca romper com a tradicional dicotomia entre engajamento discente e profundidade conceitual. Nesse sentido, pretende-se promover uma experiência educativa inovadora que cultive uma postura investigativa e uma relação positiva com a ciência, transformando o aprendizado em uma verdadeira aventura de descoberta do mundo natural.

Material e métodos

O projeto está sendo desenvolvido em cinco etapas de forma a garantir o rigor científico e a aplicabilidade pedagógica.

a) Fundamentação teórica e seleção de materiais

A primeira fase consistiu em um levantamento bibliográfico abrangendo três eixos: os desafios do ensino de entomologia na educação básica; as potencialidades das metodologias ativas no ensino de ciências; e as experiências documentadas de uso da cultura pop como recurso educacional. Paralelamente, foi realizada uma análise dos Pokémons do tipo inseto, selecionando dez personagens que apresentam características morfológicas mais representativas para fins didáticos. A escolha levou em conta padrões corporais, estruturas de asas e apêndices, priorizando aqueles que melhor permitam estabelecer paralelos com insetos reais, como *Butterfree* (com asas membranosas semelhantes às de borboletas, pertencentes à ordem Lepidoptera) e *Beedrill* (com aparência próxima a vespas e abelhas da ordem Hymenoptera, caracterizadas por corpo segmentado e ferrão).

b) Desenvolvimento dos recursos didáticos

Nesta etapa, estão sendo produzidos materiais pedagógicos adaptados ao trabalho em sala de aula. As cartas educativas apresentam, em linguagem acessível e com design atrativo, comparações entre os Pokémons selecionados e os insetos reais que os inspiraram, destacando particularidades morfológicas e funcionais. Complementarmente, estão sendo confeccionados modelos tridimensionais — utilizando técnicas como *amigurumi* (crochê) — para proporcionar aos estudantes uma experiência tátil e concreta dos conceitos abordados.

c) Implementação em ambiente escolar

A aplicação prática ocorrerá em turmas do Ensino Fundamental II, preferencialmente em parceria com escolas públicas. O plano de aula terá duração total aproximada de 100 minutos, distribuídos em dois encontros. O primeiro encontro será voltado à observação e comparação das características morfológicas, enquanto o segundo abordará a compreensão das relações evolutivas por meio da construção colaborativa de cladogramas simplificados. As atividades serão organizadas em pequenos grupos, com discussões mediadas e práticas mão na massa, favorecendo o engajamento e a participação ativa dos alunos.

d) Avaliação e reflexão sobre a prática

A avaliação terá caráter qualitativo e multidimensional, integrando aspectos cognitivos e afetivos da aprendizagem. Serão considerados fatores como observação do envolvimento dos estudantes, seus relatos espontâneos expressos em desenhos, textos curtos ou falas gravadas, e, ainda, o diálogo com professores regentes. As percepções docentes sobre a adequação da proposta e seus possíveis desdobramentos no currículo também serão registradas e analisadas.

e) Divulgação e compartilhamento de resultados

A última etapa terá como objetivo ampliar o alcance da proposta. Os resultados serão sistematizados em diferentes formatos: apresentações em eventos acadêmicos, como seminários e congressos; artigos submetidos a periódicos especializados; e materiais de divulgação acessíveis

a educadores, de modo a inspirar a replicação e adaptação da metodologia em diferentes contextos escolares.

Resultados preliminares

Os resultados preliminares desta iniciativa evidenciam avanços importantes, ainda que a aplicação em sala não tenha ocorrido. Já se observa uma recepção positiva da proposta entre colegas e docentes, indicando o potencial do uso de Pokémons como recurso mediador para transformar a relação dos estudantes com o conhecimento científico, conforme preconiza Ausubel (2003) ao destacar a relevância da aprendizagem significativa baseada em conexões com saberes prévios. O levantamento bibliográfico foi concluído e possibilitou a elaboração dos conteúdos que fundamentaram tanto o cladograma (Figura 1), já finalizado, quanto as primeiras versões das cartas educativas que estão em fase de finalização (Figura 2). Tais materiais contemplam conceitos fundamentais como princípios de classificação biológica, lógica das relações evolutivas e relevância ecológica dos insetos, organizados de maneira acessível e atraente.

No que se refere ao desenvolvimento de recursos didáticos, além do cladograma, já foram produzidos dois modelos em crochê de Pokémons (Figuras 3 e 4), os quais atuarão como apoio visual e tátil durante as aulas. A proposta de aula piloto também se encontra em desenvolvimento, já estando liberada para aplicação por um professor parceiro, aguardando, apenas, a finalização completa dos materiais para aplicação. Ainda que a validação em sala não tenha sido realizada, os indícios preliminares de aceitação e engajamento reforçam a viabilidade pedagógica da abordagem.

Adicionalmente, o processo de elaboração dos materiais e da proposta metodológica tem contribuído significativamente para a formação docente dos envolvidos, ao proporcionar domínio mais aprofundado sobre teorias da aprendizagem, prática na construção de recursos didáticos e experiência com metodologias inovadoras. Mesmo em ritmo mais lento que o planejado, o andamento do projeto tem revelado resultados concretos e promissores, apontando para seu potencial de impacto tanto na aprendizagem dos estudantes quanto na prática pedagógica em Ciências.

Considerações finais

As ações já desenvolvidas no âmbito deste projeto permitem concluir que a proposta tem se mostrado viável e promissora para o ensino de entomologia e sistemática biológica na Educação Básica. A elaboração de materiais didáticos inovadores, como cartas educativas, modelos em crochê e cladogramas simplificados, evidencia o potencial da cultura pop como aliada na promoção de aprendizagens significativas. Embora a aplicação em sala de aula ainda não tenha ocorrido, os resultados preliminares sinalizam que a abordagem pode contribuir tanto para a superação de resistências dos estudantes em relação aos insetos, quanto para o despertar de maior interesse pelos conteúdos de Ciências e Biologia.

Além disso, o processo de construção da proposta tem desempenhado papel formativo para os envolvidos, fortalecendo competências relacionadas ao planejamento pedagógico, à produção de materiais e à reflexão sobre práticas educativas. Reconhece-se que ainda existem etapas a serem cumpridas, mas os avanços já obtidos indicam que a iniciativa poderá se consolidar como referência metodológica para o ensino de Biologia, unindo rigor científico, criatividade e engajamento estudantil.

Referências

- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.
- FURTADO, T. A.; FARIA, G. F. de; MARQUES, C. A. A classificação dos seres vivos: uma análise de livros didáticos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 4, p. 1017–1034, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400010>.
- MACHADO, I. F.; LOPES, J. A. C.; MEDEIROS, H. R. A repulsa aos insetos no contexto escolar: desafios para o ensino de entomologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 38–55, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbect.v11n2.7647>.
- MORÁN, J. M. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Campinas: Papirus, 2015.
- MOURA, M. de O. *et al.* O ensino de zoologia na educação básica: dificuldades e possibilidades. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 683–700, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300010>.
- NASCIMENTO, S. L.; JUSTI, R. A construção de cladogramas como estratégia didática para o ensino de sistemática biológica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, p. 57–71, 2011. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbect.v4n1.703>.
- REIS, C. M. M. dos; NASCIMENTO, R. B. do; ALMEIDA, J. A. Ensino de Ciências com cultura pop: o uso de Pokémon no ensino de evolução. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 123–137, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v13n4a05>.
- TRIPP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. São Paulo: Vozes, 2005.
- WILEY, E. O.; LIEBERMAN, B. S. *Phylogenetics: theory and practice of phylogenetic systematics*. 2.ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2011.

Apêndice



Figura 1. Cladograma Pokéinsetos. Fonte: Dos Autores (2025).



Figura 2. Cartas em desenvolvimento. Fonte: Dos Autores (2025).



Figura 3. Pokéinseto crochê (*beedrill*). Fonte: Dos Autores (2025).



Figura 3. Pokéinseto crochê (*butterfree*). Fonte: Dos Autores (2025).

ANÁLISE IN SILICO DE EPÍTOPOS DA PROTEÍNA Ag85A (FbpA) DE MYCOBACTERIUM MARINUM: CONTRIBUIÇÕES PARA A IMUNOLOGIA DE DOENÇAS ZOONÓTICAS AQUÁTICAS

Marcos Antônio de Queiroz Junior, discente do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental- Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque, markoqueiroz@hotmail.co.uk,
Francisco Rafael Martins Soto, docente do Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque, sotofrm@ifsp.edu.br

Resumo

O *Mycobacterium marinum* é uma micobactéria ambiental com potencial zoonótico. Este estudo teve como objetivo identificar, por meio de ferramentas de imunoinformática, epítomos da proteína Ag85A (FbpA) capazes de induzir resposta imune mediada por linfócitos T-CD8⁺. A sequência da proteína foi obtida do banco UniProt e analisada com o NetMHCpan 4.1, considerando alelos HLA prevalentes na população brasileira. Foram identificados 24 epítomos únicos, dos quais 10 apresentaram alta afinidade de ligação (Strong Binders). A análise de antigenicidade com VaxiJen v2.0 indicou que 12 epítomos são prováveis antígenos, destacando-se NAAGGHNAV, GMGPSLIGL e FVRTSNMKF. O epítopo multialélico VYSGSLAL demonstrou ampla aplicabilidade imunológica. Os resultados apontaram para um conjunto promissor de epítomos candidatos à formulação de vacinas peptídicas e ao desenvolvimento de biomarcadores imunológicos voltados à vigilância de doenças zoonóticas aquáticas.

Palavras-chave: ambiente aquático, micobactéria, zoonoses, resposta imune, imunoinformática

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

O estudo das doenças zoonóticas tem ganhado relevância dentro da abordagem integrativa da Saúde Única, especialmente em ambientes aquáticos, onde o contato entre seres humanos e micro-organismos potencialmente patogênicos pode ocorrer por meio da aquicultura, recreação ou exposição ocupacional (ZIARATI, et al. 2022).

O *Mycobacterium marinum* é uma micobactéria ambiental encontrada em ecossistemas de água doce e marinha, reconhecida por causar infecções crônicas e progressivas em peixes, frequentemente letais, com formação de inflamações granulomatosas que podem acometer diversos tecidos do hospedeiro (Austin & Austin, 1993; Smith, 1997). Em seres humanos, essa espécie é responsável por infecções cutâneas conhecidas como "granulomas de aquário", geralmente associadas à manipulação de aquários ou ambientes aquáticos contaminados (AUBRY et al., 2017). Devido à sua capacidade de infectar diferentes hospedeiros e sua similaridade fisiopatológica com *Mycobacterium tuberculosis*, o *M. marinum* tem se destacado como um modelo relevante para estudos de imunologia comparada, desenvolvimento de vacinas e vigilância epidemiológica de doenças zoonóticas (CANETTI et al., 2022).

Em razão de sua ampla presença, incluindo água e sedimento, o *M. marinum* já foi identificado em mais de 160 espécies de peixes de água doce e salgada ao redor do mundo (Chinabut, 1999). A infecção ocorre geralmente por meio de pequenos traumas na pele durante o contato com ambientes aquáticos contaminados, como tanques de peixes, aquários e águas naturais, ou durante o manuseio de pescado e mariscos (ANG; RATTANA-APIROMYAKIJ; GOH,

2000). Estudos também relataram surtos em animais aquáticos decorrentes da redução da cloração da água (ANG; RATTANA-APIROMYAKIJ; GOH, 2000), o que sugere a importância de práticas adequadas de saneamento. Na Amazônia Brasileira, o contato direto com rios, lagos e pescado é frequente, tanto por atividades de subsistência, quanto recreativas, o que pode ocasionar um potencial risco de exposição humana a micobactérias não tuberculosas como *M. marinum* (ORTIZ-PRADO et al., 2024). Esse cenário evidencia a relevância de estudos voltados à caracterização imunológica dessas micobactérias no contexto amazônico, alinhando-se à vigilância em saúde única.

A imunoinformática tem se consolidado como uma ferramenta rápida e acessível para identificação *in silico* de epítomos imunogênicos em proteínas de patógenos, contribuindo para o desenho racional de vacinas e testes diagnósticos. (OLI et al., 2020). Entre as proteínas-alvo de interesse, a Antigen 85A (Ag85A), também chamada de FbpA, é amplamente conhecida por sua alta imunogenicidade em *Mycobacterium tuberculosis* e outros membros do gênero *Mycobacterium*, desempenhando papel essencial na biossíntese da parede celular e na adesão a macrófagos por meio da interação com fibronectina (TOUCHETTE et al., 2017).

Apesar da similaridade genômica entre *M. tuberculosis* e *M. marinum*, há ainda escassez de dados sobre o perfil de epítomos apresentados por proteínas conservadas como a Ag85A nesse modelo aquático (YUN et al., 2024). Embora uma vacina de DNA baseada na Ag85A tenha demonstrado proteção de curto prazo contra *M. marinum* em robalos listrados, ela não foi capaz de conferir imunidade duradoura (PASNIK; SMITH, 2005), o que reforça a necessidade de identificar epítomos mais imunogênicos e desenvolver estratégias vacinais mais eficazes.

Considerando-se o seu potencial uso em estratégias de imunoprevenção e de vigilância em saúde única, este trabalho teve por objetivo identificar, por meio da ferramenta NetMHCpan, epítomos candidatos a induzir resposta imune mediada por linfócitos T-CD8+, com base na sequência da proteína Ag85A do *Mycobacterium marinum*.

Materiais e métodos

Recuperação e análise da sequência proteica

A sequência de aminoácidos da proteína Ag85A (*fibronectin-binding protein A*) de *Mycobacterium marinum*, foi obtida no formato FASTA a partir do banco de dados UniProt (<https://www.uniprot.org/>). A seleção da Ag85A foi baseada em sua localização superficial, função na adesão e na integridade da parede celular, além de sua reconhecida imunogenicidade em *Mycobacterium tuberculosis* (WANG et al., 2023).

Predição de epítomos MHC classe I

A predição *in silico* de epítomos de linfócitos T citotóxicos (CTLs), restritos ao complexo principal de histocompatibilidade de classe I (MHC-I), foi realizada por meio da ferramenta NetMHCpan 4.1 (disponível em <https://services.healthtech.dtu.dk/services/NetMHCpan-4.1a/>) um dos servidores de predição mais precisos, baseado em um algoritmo de rede neural artificial (MILLER et al., 2008). Para essa análise, foi adotado o comprimento padrão de nove aminoácidos para os peptídeos. Os alelos HLA selecionados foram HLA-A02:01, HLA-A24:02, HLA-B39:01 e HLA-B58:01, devido à sua alta prevalência na população brasileira (CRISPIM et al., 2008; REIS et al., 2018). Os critérios de classificação dos epítomos consideraram como ligantes fortes (Strong Binders, SB) aqueles com valores de %Rank iguais ou inferiores a 0,5, e como ligantes fracos (Weak Binders, WB) aqueles com %Rank iguais ou inferiores a 2,0. O filtro de exibição dos resultados foi ajustado para %Rank \geq -99, permitindo a visualização de todas as predições geradas pela ferramenta.

Análise dos epítomos preditos

Os peptídeos classificados como "Strong Binders" (SB) e "Weak Binders" (WB) foram analisados com base em sua frequência, diversidade de alelos reconhecedores e potencial imunogênico. Os dados foram organizados em planilhas de Excel e tabelas para melhor visualização e interpretação.

Análise de Antigenicidade

Os epítomos previamente selecionados com base na afinidade de ligação ao MHC foram submetidos à análise de antigenicidade por meio da ferramenta VaxiJen v2.0, que utiliza propriedades físico-químicas dos peptídeos para prever seu potencial como antígenos, de forma independente da apresentação por MHC. O valor de corte adotado foi 0,5, considerando-se peptídeos com valores superiores como prováveis antígenos. A avaliação permitiu refinar ainda mais a seleção dos epítomos candidatos, priorizando aqueles com maior probabilidade de induzir resposta imune efetiva.

Resultados

Foram identificados 24 epítomos únicos derivados da proteína Ag85A de *Mycobacterium marinum*, distribuídos em 25 combinações peptídeo-HLA de classe I (tabela 1).

A análise de afinidade foi conduzida com base no parâmetro %Rank_EL, considerando os alelos HLA-A02:01, HLA-A24:02, HLA-B39:01 e HLA-B58:01.

Dentre os pares peptídeo-HLA analisados, 10 foram classificados como Strong Binders (SB), com valores de %Rank_EL inferiores a 0,5, indicando alta afinidade de ligação às moléculas HLA (SHI et al., 2015). Os 15 pares restantes foram classificados como Weak Binders (WB), com valores superiores a esse limiar. Os alelos HLA-A02:01 e HLA-B58:01 concentraram o maior número de ligantes fortes, sugerindo maior compatibilidade com os epítomos da Ag85A e reforçando seu potencial para indução de resposta imune citotóxica (NILSSON et al., 2025). Na tabela 2 é

apresentada a predição de antigenicidade dos epítomos da proteína Ag85A de *Mycobacterium marinum*.

A ocorrência de epítomos com capacidade de ligação multialélica foi observada, como no caso de VYSGSLSAL, que apresentou afinidade elevada (SB) para HLA-A24:02 e moderada (WB) para HLA-B39:01. Essa característica é particularmente relevante, pois amplia a aplicabilidade imunológica do epítomo em diferentes perfis genéticos populacionais, favorecendo sua inclusão em formulações vacinais de amplo espectro (KASHIRI et al., 2025).

A análise complementar de antigenicidade, realizada por meio da ferramenta VaxiJen v2.0 com valor de corte de 0.5, indicou que 12 dos 24 epítomos únicos apresentaram scores superiores ao limiar, sendo classificados como prováveis antígenos. Os epítomos NAAGGHNAV (score = 1.9957), GMGPSLIGL (1.1604) e FVRTSNMKF (1.0152) destacaram-se com os maiores valores preditivos, reforçando seu potencial imunogênico. O epítomo multialélico VYSGSLSAL, além de sua afinidade HLA, também foi classificado como provável antígeno (score = 0.5271), corroborando sua relevância funcional (ONG et al., 2020).

Outros epítomos, como LVANNRIW, SMAGSSALI, GPSLIGLAM e LSMAGSSAL, também apresentaram scores superiores a 0.5, indicando potencial para ativação imunológica por vias independentes da apresentação por MHC. Por outro lado, 12 epítomos foram classificados como prováveis não antígenos, com scores inferiores ao limiar, e 3 epítomos apresentaram valores limítrofes (entre 0.4 e 0.5), como FVYSGSLSA, WGPKDDPAW e YSGSLSALL, sugerindo necessidade de avaliação experimental adicional (DHANDA et al., 2019).

É importante destacar que a classificação como WB ou como provável não antígeno não exclui o potencial imunológico dos peptídeos. A resposta imune é multifatorial e pode envolver mecanismos complementares de apresentação, processamento e reconhecimento celular (SETTE; RAPPUOLI, 2010). Portanto, epítomos inicialmente considerados de baixa afinidade ou antigenicidade podem revelar funcionalidade relevante em modelos biológicos (GONZÁLEZ-DOMÍNGUEZ et al., 2024).

Em conjunto, os resultados apontam para um conjunto promissor de epítomos, especialmente aqueles classificados como SB e com altos scores de antigenicidade, que podem ser explorados em estratégias de imunização baseadas em peptídeos contra *Mycobacterium marinum*. A diversidade de alelos HLA contemplados na análise amplia a aplicabilidade desses epítomos em diferentes perfis genéticos populacionais, reforçando a importância de estudos futuros de validação in vitro e in vivo (DIMOU et al., 2021).

A identificação desses peptídeos representa um avanço na seleção racional de candidatos vacinais e biomarcadores imunológicos, com potencial aplicação em modelos de doenças zoonóticas associadas a ambientes aquáticos.

Considerações Finais

Os resultados obtidos indicam que a análise de afinidade e antigenicidade dos epítomos da proteína Ag85A de *Mycobacterium marinum* identificou candidatos promissores para desenvolvimento vacinal. Epítomos "Strong Binders" e com altos scores de antigenicidade, como NAAGGHNAV, GMGPSLIGL e FVRTSNMKF, destacam-se pelo potencial imunogênico, enquanto epítomos multialélicos, como VYSGSLSAL, ampliando seu alcance a diferentes perfis genéticos.

Embora alguns peptídeos tenham apresentado afinidade ou antigenicidade mais baixa, a resposta imune multifatorial pode revelar funcionalidade relevante em experimentos futuros. Por

tanto, estudos complementares *in vitro* e *in vivo* são recomendados para validar os epítomos selecionados e explorar seu uso.

Referências

ZIARATI, M. et al. Zoonotic diseases of fish and their prevention and control. *The Veterinary quarterly*, v. 42, n. 1, p. 95–118, 2022.

ORTIZ-PRADO, E. et al. Integrating environmental conservation and public health strategies to combat zoonotic disease emergence: a call to action from the Amazon rainforest. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, v. 14, 24 abr. 2024.

AUBRY, A. et al. *Mycobacterium marinum*. *Microbiology Spectrum*, v. 5, n. 2, 1 abr. 2017.

CANETTI, D. et al. *Mycobacterium marinum*: A brief update for clinical purposes. *European Journal of Internal Medicine*, v. 105, p. 15–19, 1 nov. 2022.

ANG, P.; RATTANA-APIROMYAKIJ, N.; GOH, C.-L. Retrospective study of *Mycobacterium marinum* skin infections. *International Journal of Dermatology*, v. 39, n. 5, p. 343–347, maio 2000.

OLI, A. N. et al. Immunoinformatics and vaccine development: An overview. *ImmunoTargets and therapy*, v. 9, p. 13–30, 2020.

TOUCHETTE, M. H. et al. A Screen for Protein–Protein Interactions in Live *Mycobacteria* Reveals a Functional Link between the Virulence-Associated Lipid Transporter LprG and the Mycolyltransferase Antigen 85A. *ACS infectious diseases*, v. 3, n. 5, p. 336–348, 21 mar. 2017.

PASNIK, D. J.; SMITH, S. A. Immunogenic and protective effects of a DNA vaccine for *Mycobacterium marinum* in fish. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v. 103, n. 3-4, p. 195–206, 1 fev. 2005.

NUNES, K. et al. Population variation of HLA genes in rural communities in Brazil, the Quilombos from the Vale do Ribeira, São Paulo – Brazil. *Human Immunology*, v. 77, n. 6, p. 447–448, 6 abr. 2016.

REIS, P. G. et al. HLA-A, -B, -DRB1, -DQA1, and -DQB1 profile in a population from southern Brazil. *HLA*, v. 92, n. 5, p. 298–303, nov. 2018.

STERN, L. J. et al. Crystal structure of the human class II MHC protein HLA-DR1 complexed with an influenza virus peptide. *Nature*, v. 368, n. 6468, p. 215–221, 1 mar. 1994.

WANG, N. et al. Mechanisms of ag85a/b DNA vaccine conferred immunotherapy and recovery from *Mycobacterium tuberculosis*-induced injury. *Immunity, inflammation and disease*, v. 11, n. 5, 1 maio 2023.

MILLER, M. R. et al. Motif Decomposition of the Phosphotyrosine Proteome Reveals a New N-terminal Binding Motif for SHIP2. *Molecular & Cellular Proteomics*, v. 7, n. 1, p. 181–192, 1 jan. 2008.

SHI, J. et al. Epitope-Based Vaccine Target Screening against Highly Pathogenic MERS-CoV: An In Silico Approach Applied to Emerging Infectious Diseases. PLOS ONE, v. 10, n. 12, p. e0144475, 7 dez. 2015.

DHANDA, S. K. et al. IEDB-AR: immune epitope database—analysis resource in 2019. Nucleic Acids Research, v. 47, n. W1, p. W502–W506, 22 maio 2019.

KASHIRI, L. et al. In silico multi-epitope-based vaccine design for Mycobacterium avium complex species. Frontiers in Immunology, v. 16, 5 jun. 2025.

ONG, E. et al. Vaxign-ML: Supervised Machine Learning Reverse Vaccinology Model for Improved Prediction of Bacterial Protective Antigens. Bioinformatics, 25 fev. 2020.

SETTE, A.; RAPPUOLI, R. Reverse Vaccinology: Developing Vaccines in the Era of Genomics. Immunity, v. 33, n. 4, p. 530–541, out. 2010.

DIMOU, A. et al. HLA class I binding of mutant EGFR peptides in NSCLC is associated with improved survival. Journal of thoracic oncology : official publication of the International Association for the Study of Lung Cancer, v. 16, n. 1, p. 104–112, 1 jan. 2021.

GONZÁLEZ-DOMÍNGUEZ, I. et al. Preclinical evaluation of a universal inactivated influenza B vaccine based on the mosaic hemagglutinin-approach. npj Vaccines, v. 9, n. 1, 17 nov. 2024.

Apêndice

Tabela 1-Epítomos preditos da proteína Ag85A de *Mycobacterium marinum* com afinidade para moléculas HLA de classe I

Peptídeo	Alelo HLA	%Rank_EL	Classificação
AAGGHNAVW	HLA-B*58:01	0.155	SB
AAYPDQFV	HLA-A*02:01	1.914	WB
ALLDPSQGM	HLA-A*02:01	0.108	SB
ARNDPMLQV	HLA-B*39:01	0.446	SB
AWARNPML	HLA-A*24:02	1.111	WB
AYHPDQFVY	HLA-A*24:02	0.369	SB
DQFVYSGSL	HLA-B*39:01	0.299	SB
FVRTSNMKF	HLA-B*58:01	1.893	WB
FVYSGLSA	HLA-A*02:01	0.269	SB
GGYKASDMW	HLA-B*58:01	0.348	SB
GMGPSLIGL	HLA-A*02:01	0.199	SB
GPSLIGLAM	HLA-B*39:01	1.185	WB

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

KLVANNTRI	HLA-A*02:01	1.164	WB
LAAYHPDQF	HLA-B*58:01	0.859	WB
LSMAGSSAL	HLA-B*39:01	1.859	WB
LVANNTRI	HLA-B*58:01	0.129	SB
NAAGGHNAV	HLA-B*39:01	1.497	WB
SMAGSSALI	HLA-A*02:01	1.434	WB
SSALILAAY	HLA-B*58:01	0.766	WB
VYSGLSL	HLA-A*24:02	0.175	SB
VYSGLSL	HLA-B*39:01	1.884	WB
WGPCKDDPAW	HLA-B*58:01	1.866	WB
YHPDQFVYS	HLA-B*39:01	1.807	WB
YSGLSL	HLA-B*58:01	1.659	WB

Tabela 2 - Predição de antigenicidade dos epítomos da proteína Ag85A de *Mycobacterium marinum* utilizando VaxiJen v2.0

Peptídeo	Score VaxiJen	Classificação
AAGGHNAVW	0.9364	Provável Antígeno
AAYHPDQFV	0.0874	Provável Não Antígeno
ALLDPSQGM	0.2135	Provável Não Antígeno
ARNDPMLQV	0.8787	Provável Antígeno
AWARNDPML	0.1956	Provável Não Antígeno
AYHPDQFVY	0.1951	Provável Não Antígeno
DQFVYSGSL	0.0857	Provável Não Antígeno
FVRTSNMKF	1.0152	Provável Antígeno
FVYSGLSA	0.4118	Limítrofe (Não Antígeno)
GGYKASDMW	0.1844	Provável Não Antígeno
GMGPSLIGL	1.1604	Provável Antígeno
GPSLIGLAM	0.6079	Provável Antígeno
KLVANNTRI	0.1485	Provável Não Antígeno
LAAYHPDQF	0.2671	Provável Não Antígeno
LSMAGSSAL	0.5021	Provável Antígeno
LVANNTRI	0.564	Provável Antígeno
NAAGGHNAV	1.9957	Provável Antígeno
SMAGSSALI	0.7468	Provável Antígeno
SSALILAAY	0.2476	Provável Não Antígeno
VYSGLSL	0.5271	Provável Antígeno
WGPCKDDPAW	0.4759	Limítrofe (Não Antígeno)

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica
XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas
I Semana da Pedagogia
X Semana da Biologia

YHPDQFVYS	0.2495	Provável Não Antígeno
YSGSL SALL	0.4128	Limítrofe (Não Antígeno)

POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA: O VÍDEO COM 400 MIL VISUALIZAÇÕES DEMONSTRANDO ADEÇÃO SOCIAL AO CONTROLE ÉTICO DA ARANHA- MARROM

Kaz Rolim de Moura Born, itskazborn@gmail.com
Profa. Dra. Marta Luciane Fischer, marta.fischer@pucpr.br

Resumo

A popularização da ciência é o processo de tornar o conhecimento científico acessível, compreensível e relevante para a sociedade, buscando promover a alfabetização científica, aumentar o interesse e apreciação pela ciência e incentivar a participação do público no processo científico, porém existe o desafio de alcançar e engajar públicos diversos. O loxoscelismo em Curitiba é reconhecido há 30 anos, ou seja, uma geração de jovens nasceu e cresceu em uma situação de risco de acidentes, podendo levar a habituação ou medo excessivo, transpondo para outras aranhas, outros animais e elementos naturais. Percebendo a necessidade de divulgar o conhecimento científico sobre o loxoscelismo, o presente projeto visou desenvolver uma ferramenta de comunicação digital, utilizando as redes sociais, voltada para divulgação de pesquisas com a aranha-marrom. O projeto consistiu na produção de conteúdo, em forma de textos, imagens e vídeos curtos, para o perfil @aranha.marrom no Instagram, e, através de enquetes e questionários, avaliar o conhecimento prévio dos seguidores e validar a popularização do conhecimento científico. Foram feitas 22 postagens e houve um aumento em 600 vezes do número de seguidores desde o começo do projeto até sua conclusão. Neste trabalho é dado foco para as postagens com maior desempenho, que abordam o controle biológico das aranhas-marrom através das aranhas treme-treme. Os comentários revelaram uma alta adesão do público quanto ao controle biológico, com relatos pessoais positivos e declarações de mudanças de comportamentos para permitir o controle natural. É possível concluir que o uso de redes sociais é eficaz em divulgação científica, tendo um alto engajamento e boa aceitação entre usuários. Existe uma preferência por conteúdos em formato de vídeos curtos entre os usuários, que obtém mais alcance do que outras formas de conteúdo. Ainda existe a necessidade contínua de divulgação científica para combater o medo excessivo das aranhas e fomentar o convívio ético e sustentável.

Palavras-chave: Popularização da ciência, loxoscelismo, aranha-marrom, biofobia, controle biológico.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A popularização da ciência refere-se ao processo de tornar o conhecimento científico acessível, compreensível e relevante para a sociedade como um todo. Para tal, demanda da existência de comunicação eficaz sobre conceitos científicos complexos de maneira clara e envolvente, por meio de diversos meios. A popularização da ciência busca, além de promover a alfabetização científica, aumentar o interesse e a apreciação pela ciência, incentivando a participação do público no diálogo científico. Essa abordagem intenciona também fomentar o pensamento crítico, a curiosidade e o engajamento cívico, contribuindo para uma sociedade mais informada, capacitada e participativa (Motta-Roth, 2009).

Apesar dos benefícios, a popularização da ciência também enfrenta algumas limitações tal como o risco da simplificação excessiva da linguagem acadêmica (Fischer et al., 2015). Além disso, há o desafio de alcançar e engajar públicos diversos, incluindo aqueles com diferentes níveis de educação e interesse na Ciência. Além disso, a comunicação de temas controversos ou politicamente sensíveis pode ser especialmente desafiadora, pois pode resultar em polarização e resistência por parte do público. Por fim, a influência da desinformação e das *fake news* também pode comprometer os esforços de popularização da ciência, tornando crucial a promoção de

fontes confiáveis e certificadas a respeito da credibilidade da informação veiculada (Motta-Roth, 2009).

As pesquisas com aranhas do gênero *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832, popularmente conhecidas como aranha-marrom, se constituem de uma excelente oportunidade para popularização da ciência, especialmente em cidades como Curitiba, que apresenta uma elevada população dessas aranhas (Fischer, 2023). Condição esta que pode levar a habituação ou ao medo excessivo, transposto para outras aranhas, outros animais e elementos naturais, comprometendo aspectos biossociais das pessoas, o bem-estar dos animais e a conservação ambiental. O presente projeto pretende desenvolver uma ferramenta com processos metodológicos que possibilitem validar seu potencial na popularização os processos científicos realizados em laboratório e em campo envolvido na dimensão da pesquisa básica e aplicada com a aranha-marrom.

Materiais e métodos

Este projeto consiste na produção de conteúdo para o perfil @aranha.marrom no Instagram, assim como o monitoramento das estatísticas do perfil e do conteúdo. O conteúdo publicado no perfil acompanha a jornada científica dos 30 anos de loxoscelismo em Curitiba, tendo como base os estudos de Fischer. O conteúdo foi separado em blocos temáticos compostos de várias postagens seguindo a mesma narrativa, sendo um deles as possíveis intervenções e métodos de controle da infestação.

O conteúdo se deu através de postagens de imagens acompanhadas por um texto informativo na descrição assim como vídeos do tipo "Reels". A sequência de produção de cada postagem se iniciou com o estudo sobre o tema utilizando artigos científicos e sites ou portais de instituições reconhecidas, elaboração do texto informativo ou do roteiro de narração, gravação e obtenção do material audiovisual, produção das imagens e vídeos finais, e programação da publicação para um horário com maior atividade de seguidores.

O monitoramento das estatísticas do perfil foi realizado através da ferramenta da "Meta Business Suite" e dentro do Instagram. Com isso, foi possível traçar o padrão do público do perfil, tendências de uso da plataforma, assim como estatísticas as do perfil de número de seguidores, alcance, visitas e engajamento dos usuários com o conteúdo. O monitoramento das estatísticas de cada postagem também foi feito, recolhendo dados como alcance, visualizações, interações, e, para os vídeos, tempo médio e tempo total de visualização.

Durante o projeto foram publicadas enquetes sobre os temas principais do projeto, com o intuito de avaliar opiniões e hábitos dos seguidores sobre tópicos envolvendo aranha-marrom. Essas enquetes foram postadas como "Stories" do Instagram, onde ficaram disponíveis por 24 horas no topo da página principal do Instagram para todos os seguidores.

Na metade e ao final do projeto foram aplicados questionários obtendo dados demográficos, opiniões e engajamento quanto ao perfil e seu conteúdo. Apenas a primeira pergunta de ambos era obrigatória, sendo esta a apresentação do TCLE, ficando a critério do usuário se gostaria ou não de responder as outras perguntas. A pergunta quanto aos posts favoritos listava todos os posts referentes ao projeto, permitindo a seleção de até 3 posts. A análise dos dados coletados pelos questionários foi feita utilizando o Excel.

A presente pesquisa possui aprovação pelo CEP/PUCPR através do número CAAE: 30711820.4.0000.0020.

Ao final do projeto, foi feita uma análise comparativa dos comentários do vídeo que mais se destacou do projeto e do vídeo que foi repostado no perfil @biologohenrique, a fim de avaliar a resposta e aceitação dos usuários quanto ao projeto e ao controle biológico.

Resultados/resultados preliminares

Para este projeto foram feitas 22 postagens no perfil do Instagram @aranha.marrom, sendo elas 13 vídeos do tipo "Reels" e 7 postagens de imagens com um texto informativo. Desde o início das postagens no dia 24 de novembro de 2024 até o dia 1 de setembro de 2025 (Figura 1) o perfil @aranha.marrom no Instagram obteve 11.120 visitas, ganhando 3.807 seguidores, ao final tendo um total de 3.991 seguidores. Houve um total de 95.371 interações com o conteúdo postado, contanto com 599.609 visualizações e um alcance de 298.822 contas. Dentre as postagens do projeto, as que mais obtiveram alcance e engajamento foram os vídeos do tipo "Reels" (Figura 2), sendo a com maior performance a postagem "Você sabia que a treme-treme é predadora da aranha-marrom?", que é sobre aranhas do gênero *Pholcus* Walckenaer, 1805, popularmente conhecida como treme-treme, como uma predadora das aranhas-marrom. Esse post obteve, do dia 1 de junho de 2025 ao dia 1 de setembro de 2025, um alcance de 272.943 contas de usuários, 405.809 visualizações, 60.404 interações (36.629 curtidas, 21.091 compartilhamentos, 2.097 salvamentos e 587 comentários), e mais de 3.360 horas de visualização total.

O vídeo produzido sobre a Casa da Aranha, utilizada para experimentos em outras pesquisas quanto a comportamento entre as espécies de aranhas dos gêneros *Loxosceles*, *Pholcus* e *Nesticodes* (Lucas, 1846), foi repostado pelo perfil @biologohenrique, pertencente ao biólogo Henrique Abrahão Charles, que conta com 2 milhões de seguidores, divulgando o perfil @aranha.marrom. O vídeo foi repostado no dia 3 de julho de 2025 e, até o dia 1 de setembro de 2025, contou com 759.959 visualizações, 73.129 curtidas, 698 comentários, e 44,8 mil compartilhamentos (Figura 3).

Uma das enquetes revelou que os seguidores demonstraram apoiar o controle biológico, mas um terço dos respondentes afirmou matar aranhas na hora quando são encontradas em casa. Durante a última enquete, divulgada após o vídeo "Você sabia que a treme-treme é predadora da aranha-marrom?", revelou que a maioria dos respondentes observam aranhas treme-treme em suas casas e deixam elas em suas teias, embora uma parcela dos respondentes ainda afirma sair correndo quando encontra uma aranha em sua casa, mostrando que ainda existe o medo excessivo de aranhas.

No questionário final, posts do tipo "Reels" obtiveram 79,2% dos votos para post favorito, enquanto posts de imagens obtiveram apenas 15,2% dos votos, demonstrando uma preferência por posts do tipo "Reels". O post "Você sabia que a treme-treme é predadora da aranha-marrom?" foi o post favorito dentre os respondentes, obtendo 74 votos, correspondendo a 81,3% dos respondentes.

A postagem "Você sabia que a treme-treme é predadora da aranha-marrom?" teve 177 comentários analisados (Amostra 1), enquanto a postagem no perfil @biologohenrique teve 250 comentários analisados (Amostra 2). O tom geral na amostra 1 é positivo, técnico e informativo, contendo mais perguntas sobre biologia, comportamento e discussões sobre outras espécies, mostrando um público engajado no tema específico de aracnídeos. Já a amostra 2, por ter um alcance mais amplo, teve um tom geral mais popular e extremamente positivo, contendo muitas expressões de afeto quanto as aranhas treme-treme e humor.

Ambos os públicos tiveram uma maioria de comentários mostrando grande adesão à proposta de controle biológico, declarando que não matarão mais as treme-tremes, celebrando as informações e relatando experiências pessoais positivas. A maior parte dos comentários mostra predisposição de manter as treme-tremes em casa como forma de controle natural, muitos as tratando como “pets”, “protegidas”, ou “parte da família”. A segunda maior parte dos comentários envolvia a valorização da informação e compartilhamento do conhecimento, focando na importância da divulgação da pesquisa, parabenizando o conteúdo e demonstrando surpresa positiva pelo aprendizado. Muitos comentários divulgaram os posts ao taggearem outros perfis, aumentando o alcance do conteúdo e apoio a causa.

Relatos pessoais, embora ainda frequentes na amostra 1, foram mais comuns na amostra 2. Os relatos envolviam observações de treme-tremes predando outras espécies de artrópodes (como outras aranhas, escorpiões e baratas), da nomeação das treme-tremes que existem em suas casas e de notarem uma redução de outras pragas devido a presença da treme-treme. Ambos públicos compartilharam experiências e reforçaram a mensagem dos vídeos com observações próprias, fortalecendo a credibilidade da proposta.

Ambas amostras incluíram comentários com curiosidade e dúvidas, sendo as dúvidas mais frequentes se a treme-treme apresentava riscos para humanos e/ou animais domésticos, como identificar a treme-treme, e questionando sobre outras espécies, como a viúva-vermelha, sendo formas de controle natural. As dúvidas na amostra 1 foram ligeiramente mais específicas e aprofundadas, enquanto na amostra 2 foram mais básicas e sobre a identificação das treme-tremes.

Alguns comentários ainda demonstraram medo e/ou aversão quanto aranhas, feitos por pessoas que, apesar do medo, conseguiram consumir o conteúdo. Muitos expressam um conflito interno, mas alguns mostram uma abertura para tolerar a treme-treme. Houve também comentários que duvidam da eficácia do método, relatando experiências contrárias, como a aranha-marrom predando a treme-treme, ou apontando possíveis problemas, como a estética da casa ou confusão com outras espécies de aranhas.

O humor foi presente em ambas as amostras, mas mais prevalente na amostra 2 do que na amostra 1, muito frequentemente personificando a aranha quanto ao seu comportamento. A amostra 2 incluiu piadas sobre a aparência da casa com as teias, a preguiça de limpar as teias e os nomes dados as aranhas que são mantidas em casa. Na amostra 2, embora mais contido, ainda existiam piadas sobre o comportamento de predação e luta entre as aranhas, sobre como a treme-treme descarta o pacote de teia após consumir a aranha-marrom predada e empoderando a treme-treme.

Considerações finais

O crescimento do número de seguidores em 600 vezes desde o início das postagens e o alto engajamento com o conteúdo do perfil mostra uma grande aceitação da população com o projeto, indicando também o alcance e acessibilidade das informações veiculadas. A divulgação científica nas redes sociais promove o alcance das informações ao promover a interação e compartilhamento das informações com outros usuários (Silva et al., 2021), evidenciado com o número de compartilhamentos dos posts e pelos usuários que conheceram o perfil a partir do compartilhamento de um vídeo por outro perfil com maior número de seguidores.

Em uma das enquetes, embora sendo uma minoria, alguns dos respondentes afirmam sair correndo quando encontram uma aranha em casa ao invés de não fazer nada ou admirar a aranha. As informações compartilhadas pela mídia quanto a aranhas de interesse médico contêm erros, são sensacionalistas e alarmistas quanto ao risco, contribuindo com o medo excessivo de aranhas (Mammola et al., 2020). Porém, os comentários de ambos os vídeos foram extremamente positivos, mostrando uma alta adesão, com quase metade dos comentários declarando a intenção de mudar seu comportamento e permitir que as treme-tremes vivam em suas residências. A mudança de medo para adesão ao controle natural dos respondentes mostra a importância de uma ferramenta com informações confiáveis sobre aranhas, pois pessoas com mais conhecimento sobre a natureza são menos propensas a acreditar em informações falsas ou exageradamente negativas, tendo menos chance de ter medo excessivo (Soga et al., 2023). O conteúdo dos dois vídeos não apenas informou os usuários, mas também gerou uma mudança de atitude em um grande número de pessoas, transformando a percepção de um aracnídeo antes muitas vezes ignorado ou morto em um aliado doméstico valorizado e até mesmo amado. Os usuários criaram um forte senso de proteção da treme-treme, colocando-a como parceira das lagartixas no controle de pragas domésticas.

A divulgação científica através das redes sociais se mostra como uma oportunidade de alcançar um maior público, já que 136 milhões de brasileiros com mais de 18 anos que usavam redes sociais em janeiro de 2025, o equivalente à 83,5% da população total do Brasil com mais de 18 anos (Kemp, 2025). O Instagram deve ter seu uso como de apoio no ensino mais aprofundado, principalmente para divulgação científica, pois pode impulsionar o conhecimento que uma minoria detém (Lins et al., 2019). O Instagram se mostrou muito eficiente para a popularização da ciência, evidenciado pelo engajamento e receptividade dos usuários com o projeto, pois permite o compartilhamento de informações aumentando o alcance das informações, pelo acesso gratuito irrestrito que permite o alcance de um grande número de usuários, e por ser muito popular, tendo usuários de várias faixas etárias e localizações, favorecendo a democratização da ciência.

Referências

FISCHER, Marta Luciane *et al.* Análise das informações veiculadas na internet sobre o Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica*. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 1, p. 149–172, 2015.

FISCHER, Marta Luciane. Vivências de 30 anos do loxoscelismo em Curitiba, Paraná, Brasil: rumos de uma educação em saúde disruptiva, inclusiva, humanitária e sustentável. *Revista Inclusiones*, v. 9, n. 3, p. 52–77, 2023.

MAMMOLA, Stefano *et al.* Media framing of spiders may exacerbate arachnophobic sentiments. *People and Nature*, v. 2, n. 4, p. 1145–1157, 2020.

MOTTA-ROTH, Désirée. Popularização da ciência como prática social e discursiva. Discursos de popularização da ciência. *Hipers@ beres*, v. 1, p. 131–195, 2009.

SILVA, Tatiana da *et al.* DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO INSTAGRAM: INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO PARA PRESERVAÇÃO DE ESPÉCIES DE PRIMATAS DO LITORAL NORTE DA PARAÍBA. *Educação Ambiental em Ação*, v. XIX, n. 74, 5 jul. 2021.

SOGA, Masashi *et al.* The vicious cycle of biophobia. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 38, n. 6, p. 512–520, 1 jun. 2023.

SWANSON, David L.; VETTER, Richard S. Loxoscelism. *Clinics in Dermatology*, v. 24, n. 3, p. 213–221, 2006.

Apêndice

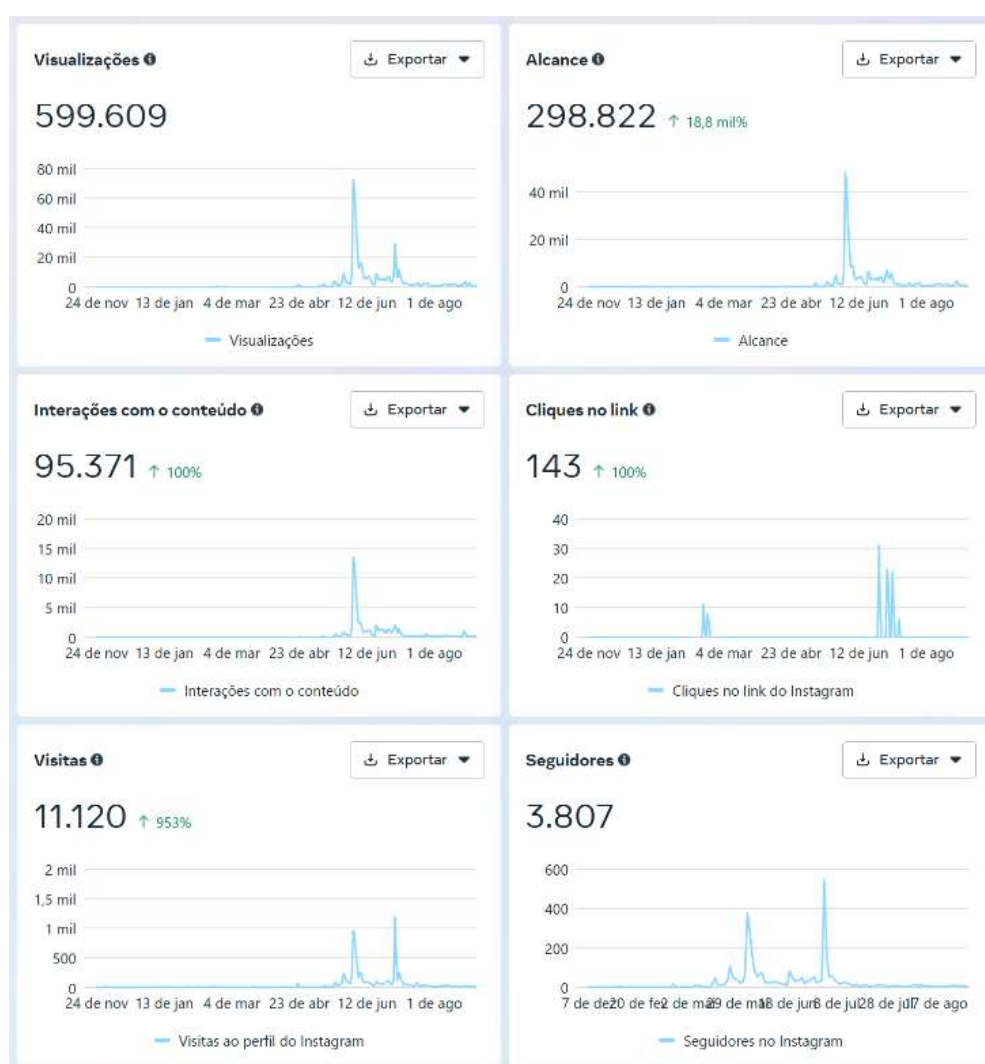


Figura 1. Métricas do Perfil do dia 24 de novembro de 2024 até o dia 1 de setembro de 2025. Fonte da imagem: Meta Business Suite, 2025.





Categoria de Resposta	Amostra 1 (@aranha.marrom)	Amostra 2 (@biologohenrique)	Comentários típicos
Total de Comentários Analisados	177	250	
1. Adesão Direta e Positiva:	78 (44,1%)	120 (48%)	
Apoio explícito à preservação da treme-treme			“Por isso que eu deixo ela em paz com as teias dela”; “Aqui em casa, as treme-

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



2. Relatos Pessoais de Predação: Observações da treme-treme caçando	21 (11,9%)	45 (18%)	<p>treme e lagartixas são hóspedes de luxo. Deixo elas morarem sem pagar nada!"; "Nunca mais vou matar uma treme-treme. Aqui em casa elas são bem-vindas!"; "Minhas inquilinas 🥰"; "Aqui as treme treme são da família..."; "Team treme treme ♥️🕸️"</p> <p>"Uma treme treme me salvou de um escorpião esses dias... Deixei ela fazer sua refeição em paz."; "Já vi a treme treme predando uma aranha marrom dentro do meu roupeiro!"; "Aqui em casa acompanhei as treme treme devorando filhote de escorpião amarelo"; "Eu já vi a treme treme segurando uma barata pelas antenas e empacotando kkkkkkk virou minha melhor amiga"</p> <p>"SENSACIONAL!!! nunca acreditei que a aranha treme-treme predava a aranha marrom, agora pude vê-la fazer isso! 🥳🥳"</p> <p>♥️"; "Excelente vídeo. Didática maravilhosa. Continue com o ótimo trabalho!"; "Caramba! Que interessante! Eu nem sabia que as marrons tinham predadores 🤩"</p> <p>"Eu com fobia de aranha vendo o vídeo de olhos fechados kkkkkkk o que a</p>
3. Curiosidade e Dúvidas: Perguntas sobre biologia e comportamento	35 (19,8%)	35 (14%)	
4. Medo e Fobia (Aracnofobia):	14 (7,9%)	20 (8%)	

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Admissão de medo, mesmo
com a informação

curiosidade nos faz";
"Tenho aracnofobia, mas a
aranha treme treme tem
um lugar no meu coração
😄😄😄"; "Odeio aranhas.
Se eu subir em mim eu bato
por instinto n tem jeito...
mas dps q descobri isso eu
assopro ela agr até ela
vazar."

5. Comentários Técnicos/Dúvidas:

7 (4%)

5 (2%)

Aprofundamento ou busca
por informação

"A treme-treme oferece
algum risco para seres
humanos ou pets de
pequeno porte tipo
gatos?"; "Como saber se a
teia é da aranha treme
treme ou de outra
aranha???"

6. Outros:

22 (12,4%)

25 (10%)

Humor, admiração geral,
marcações, etc.

"Inimigo do meu inimigo é
meu amigo"; "Ela
basicamente faz uma
cama elástica, onde ela
tem estabilidade e as
outras não ❤️"; "Treme-
treme: 'tô frenético irmão,
vem pra cima!"; "Diva
demais ❤️🥰"; "Rinha de
aranha"

Total de Adesão ao Controle Biológico

99 (56%)

165 (66%)

(Soma das categorias 1 e 2)

PLANOS DE AULA DE BIOLOGIA PARA CÉLULAS COOPERATIVAS: UM PROJETO ARTICULADO AO PROGRAMA ESCOLAS 2030 DO IFSP-SRQ

Érica Sales, erica.sales@aluno.ifsp.edu.br
Rodolfo Liporoni, rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br

Resumo

Este projeto, vinculado ao Programa Escolas 2030, busca adaptar conteúdos de Biologia à abordagem das células cooperativas e o seu método ETMFA, produzindo planos de aula e materiais de apoio e tornando-o mais acessível para os docentes da área. O projeto incluiu levantamento bibliográfico, observação de aulas que utilizam essa metodologia, reuniões com professores aplicadores do método e a elaboração de plano de aula com as cinco etapas do método (Exposição, Tarefa individual, Meta coletiva, Fechamento e Avaliação) para duas turmas do 2º ano do ensino médio técnico. Os resultados indicam que, apesar das vantagens apontadas na literatura, a implementação do método exigiu grande planejamento e a construção do plano de aula revelou complexidade, sobretudo na meta coletiva. Por conta disso, foi possível produzir até o momento apenas um plano de aula sobre Morfologia externa das Angiospermas. Houve dificuldades em ajustar o tempo de cada fase, organizar as atividades de forma que se encaixe no método e construir um plano de aula com todos os materiais de apoio para grupos diversos (células) na mesma turma. Conclui-se que o plano desenvolvido pode servir como referência para docentes que desejam trabalhar com aprendizagem cooperativa e que mais exemplos são necessários.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Aprendizagem colaborativa; Trabalho em grupo.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Este é um projeto articulado ao Programa Escolas 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que apresenta diversas escolas pólo, incluindo o Instituto Federal de São Paulo, *Campus São Roque* (IFSP-SRQ), que utiliza a metodologia ativa de células cooperativas inspirado no Programa PRECE, criado no Ceará em 1994 (Vieira, 2015; Carvalho & Neto, 2019). É utilizado o método ETMFA de organização da aula nas seguintes partes: Exposição (E), Tarefa individual (T), Meta coletiva (M), Fechamento (F) e Avaliação (A), como descrito por Sousa (2015).

Esse método busca promover um ambiente cooperativo, onde todos podem se apoiar e desenvolver suas habilidades coletivamente (Sousa, 2015). Contudo, no âmbito da aplicação da metodologia das células cooperativas em 2023 e 2024, observou-se certa resistência por parte do corpo docente por desconhecer o método ETMFA. Isso se deve ao fato de haver poucos planos de aula e materiais didáticos inspirados no método dentro das várias áreas de ensino, especialmente a Biologia.

Assim, este projeto, de maneira complementar, buscou preencher uma lacuna no que se refere ao tema dos recursos pedagógicos de apoio, pesquisando formas de adaptar conteúdos e produtos educativos de Biologia dentro da perspectiva das células cooperativas. Com isso, espera-se engajar mais professores a adotar essa metodologia, ao oferecer exemplos práticos de como trabalhar as cinco habilidades de aprendizagem (Protagonismo, Autoconhecimento, Cooperação, Criatividade e Empatia) em grupos com papéis definidos, ou seja, como trabalhar com as células cooperativas propostas pelo projeto principal, além de inspirar professores das demais áreas a fazer o mesmo.

Materiais e métodos

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Inicialmente, foram realizadas pesquisas bibliográficas nos repositórios *Web of Science*, *Scielo* e *Google Acadêmico*, usando as seguintes palavras-chaves: células cooperativas, método ETMFA, educação e trabalho cooperativo. Foram fichados oito artigos científicos e três dissertações sobre a aprendizagem cooperativa.

Em seguida, foi feito acompanhamento de aulas de Biologia com turmas do 2º ano do ensino médio técnico integrado com objetivo de observar o conteúdo programático da disciplina, nas quais foram feitos registros das aulas que serviram de base para a pesquisa. Também foram realizadas reuniões com os professores que utilizam o método ETMFA no *campus*, nas quais foram discutidas práticas relacionadas e que ajudaram para o entendimento melhor do método. Ainda foi acompanhada uma aula de Inglês em que a docente fez uso do método com os alunos para ilustrar como o método pode ser aplicado.

Enfim, foi desenvolvido um plano de aula de Biologia usando o método, dentro do conteúdo de Botânica. Após o planejamento, ele foi aplicado em duas turmas do 2º ano do ensino médio, permitindo comparar como diferentes turmas se comportam com o mesmo método. Todas as etapas foram importantes para o entendimento do método ETMFA e para a elaboração do plano de aula.

Resultados preliminares

Este projeto está sendo desenvolvido com base na aplicação da metodologia de células cooperativas, utilizando o método ETMFA, para turmas do 2º ano do ensino médio técnico integrado do IFSP-SRQ, com produção, até um momento, de um plano de ensino (disponível completo no Apêndice). Este resumo apresenta seus resultados parciais.

Na revisão bibliográfica, havia relatos de experiência do uso do método em diferentes matérias, como foi sua aplicação em sala de aula (Pereira & Loureiro Júnior, 2022) e o papel do professor na utilização do método (Nascimento, 2022). Para sintetizar essas informações, foi feita uma tabela para ter um entendimento melhor de como cada artigo usava o método, se explicitava suas partes e estimava a duração de cada momento (Tabela 1).

Percebe-se que a literatura sobre células cooperativas ainda é escassa e o seu método ETMFA é divulgado de forma bastante positiva, destacando seus inúmeros benefícios, mas a nossa experiência mostrou vários desafios. Primeiro, faltam exemplos mais claros sobre o método ETMFA na literatura. Por exemplo, apenas em uma pesquisa, sobre o uso do método no ensino de filosofia, é explicitada a duração de cada parte (Custodio, 2021). E essa estimativa é realmente o que gera um grande trabalho no planejamento, por ter que se pensar detalhadamente cada etapa e monitorar o tempo.

Além disso, diferentemente do que se observa nos artigos, onde o processo é descrito como simples de ser aplicado, na montagem do plano de aula surgiram dificuldades, tais como: escrever um plano organizado com parte das etapas de forma que se encaixem exatamente no método, alinhar o tempo de aula com o tempo necessário para cada momento e controlar a insegurança quanto à avaliação das atividades cooperativas.

Com as leituras e as reuniões, foi possível compreender com mais profundidade qual a proposta do método e como adaptá-lo à disciplina. Durante esses momentos, foi discutido sobre o método e refletiu-se sobre a possibilidade do planejamento do plano. Foi observada uma aula de inglês que utilizou o método baseando-se em textos biográficos de personalidades em inglês. Essa aula foi escolhida porque utilizaria o método ETMFA, permitindo à bolsista acompanhar na prática como as etapas se desenrolam em sala de aula. A experiência complementou as informações obtidas nas reuniões com os professores e ajudou na produção do plano de aula, e

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



identificar pontos que exigem atenção, como a organização das tarefas individuais e coletivas e possíveis desafios na condução das atividades.

Até o momento, produziu-se apenas um plano com o método ETMFA, dentro do conteúdo de Botânica, com o tema: "Morfologia externa das angiospermas". Segundo o plano, na parte inicial do método (Exposição - E), o professor orientador deve conduzir uma breve explicação inicial para introduzir o conteúdo, que deve durar 20 minutos. Na tarefa individual (T), que deve durar 15 minutos, cada aluno recebe um texto diferente com foco especificamente no órgão das angiospermas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente) retirado de livros didáticos utilizados pela escola (Catani et al., 2016; Silva Júnior et al., 2016). Esses textos são divididos entre os membros das células cooperativas e identificados por símbolos (*, ▲, ■, ●), de modo que cada aluno seja responsável por estudar um órgão vegetal específico. Após a leitura, cada estudante responde a cinco questões objetivas elaboradas com base em seu texto, totalizando vinte questões. Essa organização foi pensada para garantir o domínio individual de uma parte do conteúdo e preparar os alunos para a etapa em grupo. A elaboração dessas questões foi uma das etapas mais trabalhosas, pois exigiu a criação de perguntas claras, coerentes com os textos e adequadas.

A meta coletiva (M), com 30 minutos, consiste no preenchimento em grupo de uma tabela com imagens reais de plantas, onde cada célula deve identificar os diferentes órgãos vegetais, suas funções e exemplos observáveis nas imagens. Essa etapa foi construída para promover o compartilhamento de informações, com base na leitura individual de cada membro da célula. Após esse preenchimento, os alunos devem realizar uma apresentação oral dos principais pontos observados de aproximadamente, conforme orientações do roteiro da atividade (Figura 1).

No Fechamento (F), com 15 minutos, o professor faz uma breve discussão com a turma sobre as identificações das imagens e preenchimento da tabela, esclarecendo dúvidas que possam aparecer e preparando os alunos para a avaliação final.

Na Avaliação (A), última etapa, com 20 minutos, os estudantes têm dois momentos. No primeiro, de cerca de 15 minutos, eles fazem o processamento de grupo, no qual discutem o funcionamento do trabalho em grupo, se atingiram a meta coletiva ou não e se há pontos para melhorar em uma próxima atividade (Johnson et al., 1998). Por fim, no segundo momento, em cerca de 5 minutos, eles recebem um conjunto de dez questões de verdadeiro ou falso sobre o conteúdo trabalhado.

A avaliação da aula foi composta por diferentes tarefas (T: tarefa individual - 5 pontos, M: meta coletiva - 9 pontos, e A: avaliação final individual - 10 pontos), como se pede no método, totalizando 24 pontos no total. A primeira foi a atividade individual, com valor de (5 pontos), formada por 5 questões, cada uma valendo (1 ponto). Em seguida, a meta coletiva teve valor de até 9 pontos e consistiu no preenchimento de uma tabela com 6 linhas, cada uma referente a um órgão vegetal: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Cada linha podia receber até 1,5 ponto, distribuídos entre os seguintes critérios: identificação da planta (0,2 ponto), tipo de órgão (0,5 ponto), função (0,5 ponto) e exemplo (0,3 ponto). Também existiu a etapa chamada "Avaliação de processamento de grupo", que não teve pontuação atribuída, pois seu foco foi apenas reflexivo. Por fim, os alunos realizam a avaliação final individual, composta por 10 questões objetivas de verdadeiro ou falso, cada uma valendo (1 ponto), totalizando (10 pontos). Os pontos obtidos em cada etapa (T, M e A) são convertidos na escala de 0 a 100% para facilitar a avaliação geral do desempenho dos estudantes, e uma média geral dos percentuais dos três instrumentos é calculada.

Por fim, o plano foi aplicado em duas turmas do 2º ano do ensino médio técnico integrado: Meio Ambiente (AMB) e Administração (ADM). Essa aplicação ocorreu em uma aula de Biologia

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



voltada à morfologia das angiospermas e permitiu observar uma série de resultados que envolvem tanto os efeitos positivos da proposta quanto às dificuldades práticas enfrentadas em sua execução. A condução da aula foi feita pelo professor orientador, responsável pela disciplina de Biologia nas respectivas turmas, com acompanhamento da bolsista. Mesmo após as leituras sobre aprendizagem cooperativa, a bolsista ainda enfrentou dificuldades durante a aplicação, o que é compreensível por ser a primeira experiência com o método. A elaboração desse plano de aula foi bastante desafiadora desde o início, pois, por ser um método diferente do tradicional, exigiu uma aula diferente, a definição dos materiais, o tempo de cada etapa e as formas de avaliação. Além disso, como a bolsista ainda não tinha muita experiência com a elaboração de planos de aula, mesmo os mais tradicionais, a construção desse plano exigiu tempo, estudo e reflexão, contribuindo para a sua formação. Foi necessário pensar cuidadosamente como adaptar o conteúdo de morfologia vegetal para que os alunos dependessem uns dos outros, promovendo, assim, uma aprendizagem por interdependência.

Além disso, o tempo previsto para cada etapa havia sido definido no plano, mas não foi rigidamente controlado durante a execução, o que afetou o andamento da atividade, sendo um ponto que precisará de atenção redobrada nos próximos planos a serem feitos nesta pesquisa.

Ambas as turmas apresentaram um bom desempenho na tarefa individual (média dos alunos de 89% e 92% de acertos), demonstrando que a leitura e a compreensão individual do conteúdo foram efetivas. No geral, a turma de ADM (média 92%) obteve desempenho semelhante à turma de AMB (média 89%). No entanto, foi na turma de AMB que se observou maior envolvimento com a leitura.

Já para a meta coletiva (M), ADM apresentou resultado ligeiramente superior (média 76%) em comparação com AMB (média 70%). No entanto, foi na turma de AMB que se observou maior interação entre os membros das células e maior troca de informações durante o preenchimento da tabela. Já na turma de ADM, verificou-se uma postura mais individualizada, com alguns estudantes dividindo as tarefas sem a troca esperada com os pares. Apesar das diferenças pequenas, ambos compreendem bem o conteúdo. Contudo, vale destacar que o rendimento da meta coletiva foi menor do que a tarefa individual em ambas as turmas.

Por fim, na avaliação individual final (A), a turma de AMB alcançou uma média de 75% de acertos, acima da média de 64% obtida por ADM, o que demonstra que mesmo que suas notas individuais e coletivas sejam ligeiramente menores, AMB demonstrou ter melhor aprendizado na avaliação individual final.

Já em relação à média geral dos três instrumentos, a turma de ADM obteve 77% de aproveitamento, enquanto a turma de AMB alcançou 78%, valores parecidos e ambos acima do valor de aprovação de 60% utilizado no *campus*. Isso demonstra que a atividade serviu para o aprendizado satisfatório do tema. Apesar das diferenças de engajamento entre as turmas, sobretudo no trabalho em grupo, os resultados parecidos indicam que o aprendizado foi alcançado, mesmo que sem a colaboração esperada em todas as turmas, evidenciando outro desafio para a aprendizagem cooperativa: como criar uma meta coletiva que promova interdependência de fato entre os membros da equipe.

Quanto ao decorrer da aula, outras observações puderam ser feitas. Na exposição da aula (E), o professor orientador conduziu uma breve explicação inicial para introduzir o conteúdo. Entretanto, nessa etapa já foi possível observar um problema que se repetiu ao longo da aula: a falta de controle do tempo. Embora houvesse uma previsão de duração para cada parte, no momento da prática isso não foi seguido com precisão, o que comprometeu as etapas seguintes.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Na Tarefa individual (T), os alunos receberam textos de apoio sobre morfologia das angiospermas e se mantiveram focados nas leituras individuais. Em seguida, cada estudante respondeu a cinco questões de múltipla escolha de acordo com seu texto. Foi necessário um tempo adicional para realização da atividade do que estava planejado, pois alguns alunos apresentaram dúvidas. Nesse momento, eles ainda se mantiveram separados da célula, para o cumprimento da tarefa. Apesar de algumas dificuldades, todos concluíram as questões.

Já na Meta coletiva (M), por questão do tempo da aula, não foi possível que todos os grupos apresentassem seus achados, como previsto no plano. A turma AMB conseguiu realizar parte das apresentações, com cinco dos oito grupos participando; já na turma ADM, essa etapa foi omitida por falta de tempo.

O fechamento (F) também acabou sendo omitido em ambas as turmas. A ausência desse momento prejudicou a sistematização do conteúdo e refletiu na execução da etapa seguinte.

Quanto à avaliação individual final (A), apesar do pouco tempo restante no final da aula, a maioria dos alunos conseguiu responder o questionário de verdadeiro ou falso. Na turma AMB, mesmo com pouco tempo do final da aula, os estudantes se mostraram mais seguros. Já em ADM, a ausência da apresentação oral prevista (por falta de tempo) e o baixo nível de troca na meta coletiva comprometeram a compreensão de alguns conteúdos, resultando em mais dúvidas durante a avaliação.

Considerações finais

Foi possível aprofundar a compreensão das células cooperativas com o método ETMFA e feito um plano de aula para o 2º ano dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. Durante as pesquisas, foram encontrados poucos planos de aulas existentes que adotassem o método, principalmente ao conteúdo de Biologia, o que reforça a necessidade de trabalhos como este para preencher essa lacuna. Os materiais de apoio que foram elaborados permitem o desempenho individual e em grupo por meio da meta coletiva. O método ETMFA nas duas aulas de biologia se mostrou viável para usar com os alunos do ensino médio. Os resultados obtidos nas tarefas individuais, na meta coletiva e na avaliação individual final indicam que os alunos compreenderam os conteúdos trabalhados, mas há um desafio considerável em se pensar uma meta coletiva que de fato promova a interdependência entre os pares. Além disso, também percebeu-se a necessidade de ajuste na organização do tempo do método. O plano feito serve como referência prática para outros professores interessados no método ETMFA e sugere que outros temas ainda podem ser contemplados com essa abordagem.

Agradecimentos

Agradecemos a todos do IFSP, *Campus São Roque*, que contribuíram de forma direta ou indireta para este trabalho, especialmente aos servidores que fazem parte do Programa Escolas 2030. Também agradecemos ao IFSP pelo apoio por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP), com financiamento de uma bolsa de pesquisa.

Referências

CARVALHO, F. V.; NETO, M. A. Metodologias ativas: aprendizagem cooperativa, PBL e pedagogia de projetos. São Paulo: República do Livro, 2019.

CUSTÓDIO, R. P. *O ensino de Filosofia por meio da aprendizagem cooperativa: uma experiência no ensino médio do IFCE Campus Caucaia - Ceará*. 2021. 179 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Filosofia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/60373>. Acesso em 5 abr. 2025.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades: qual é a evidência de que funciona? *Change*, New York, v. 30, n. 4, p. 26-35, jul./ago. 1998. Disponível em: <https://www.andrews.edu/~freed/ppdfs/readings.pdf>. Acesso em 19 maio 2025.

LOPES, T. M. X. M.; ALENCAR, C. M. S. Metodologia de aprendizagem cooperativa aplicada à matemática no ensino médio com a colaboração do curso de Engenharia Civil. *XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e 1º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia*, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60801/1/2018_eve_tmxdemlopes.pdf. Acesso em 4 abr. 2025.

NASCIMENTO, M. G. S. *Aprendizagem cooperativa: o papel do/a professor/a no ensino-aprendizagem*. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/5372>. Acesso em 23 maio 2025.

PEREIRA, L. L. M. Projeto letras solidárias: experiência cooperativa para o futuro pedagogo. *Ensino em Perspectivas*, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4539/3676>. Acesso em 5 abr. 2025.

PEREIRA, L. L. M.; LOUREIRO JÚNIOR, E. A. P. *As contribuições da aprendizagem cooperativa para a pedagoga em formação*. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/69989>. Acesso em 5 abr. 2025.

SANTOS, Á. M. *Rogo em PRECE que me ensine tudo o que pela minha vida PACCE: as contribuições da aprendizagem cooperativa na formação de um licenciando em Ciências Biológicas*. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/62327>. Acesso em 16 maio 2025.

SOUSA, F. M. *Aprendizagem cooperativa em aulas de química: análise da correlação entre desempenho acadêmico e cooperativo versus responsabilidade individual e interação promotora na Escola Estadual de Educação Profissional Alan Pinho Tabosa em Pentecoste-CE*. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/66918>. Acesso em 28 out. 2024.

Apêndice

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



O plano de aula completo está disponível no seguinte link:

<<https://drive.google.com/file/d/1Nomgue0S5CulPJgUYVsnxSvu0mnMnpaB/view?usp=sharing>>

Tabela 1. Comparação do tempo para cada etapa do método ETMFA de aprendizagem colaborativa em células cooperativas em diferentes áreas, segundo a literatura disponível sobre o tema.

Etapas/Matéria	Português	Português	Matemática	Filosofia	Biologia	Química
Exposição (E)	-	-	-	15 min	-	-
Trab. Individual (T)	-	-	-	-	-	-
Meta Coletiva (M)	-	-	-	30-40 min	-	-
Fechamento (F)	-	-	-	20-25 min	-	-
Avaliação (A)	-	-	-	15-20 min	-	-
Referências bibliográficas	Pereira (2021)	Pereira & Loureiro Jr. (2022)	Lopes & Alencar (2018)	Custódio (2021)	Santos (2018)	Sousa (2015)

META COLETIVA: Em grupo, analisar cuidadosamente cada imagem de uma mesma planta e preencher uma tabela-síntese conforme solicitado. Em seguida, preparar uma pequena apresentação oral de **1 minuto**, na qual o orador do grupo expõe as principais ideias aprendidas, conforme orientações a seguir.

O grupo 9 estudará a **Planta 9: Abacateiro - *Persea americana***



Figura 9.1. Raízes da planta 9.



Figura 9.2. Caule da planta 9.



Figura 9.3. Folha da planta 9.

Figura 1. Parte do plano de aula de Botânica, referente à Meta coletiva (M).

QUAL A VIABILIDADE DO USO DA ÁGUA DO RIO CARAMBEÍ NA IRRIGAÇÃO DA HORTA AGROECOLÓGICA DO IFSP-SRQ?

Claudio Richard dos Santos Silva, c.richard@aluno.ifsp.edu.br

Ricardo Augusto Rodrigues, ricardo.augusto@ifsp.edu.br

Ricardo dos Santos Coelho, ricardocoelho@ifsp.edu.br

Rodolfo Liporoni Dias, rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br

Resumo

A contaminação dos recursos hídricos é um problema crescente de escala global, com quase metade dos sistemas de água doce no mundo em situação crítica. No Brasil, esse cenário é evidente em diversas cidades, incluindo São Roque, onde os rios que atravessam os centros urbanos e áreas rurais exibem grandes alterações devido às ações antrópicas. Este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio Carambeí antes de sua chegada ao centro da cidade, verificando se é adequada para a irrigação da estufa e horta do Instituto Federal de São Paulo, campus São Roque (IFSP-SRQ). A hipótese considerada é que a proximidade do rio a áreas residenciais resulta em poluição por resíduos domésticos, tornando-a potencialmente inadequada para uso direto sem tratamento.

Palavras-chave: Qualidade de água; Irrigação; Ações antrópicas; Rio Carambeí; Manejo hídrico sustentável.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Diante do panorama global, a gestão adequada dos recursos hídricos é essencial. Metade dos países do mundo enfrentam sérias dificuldades com a contaminação de pelo menos um ecossistema de água doce, devido em grande parte, as ações antrópicas que resultam no declínio significativo em sua disponibilidade para consumo (PNUMA, 2024a, 2024b e 2024c). Esse panorama global indica um cenário alarmante para a sustentabilidade ambiental, visto que este recurso é fundamental para a biodiversidade, para o abastecimento de água potável e para atividades econômicas diversas, como a agricultura e a pecuária (Lima, et al., 2024).

No contexto específico da cidade de São Roque, a pesquisa de Moraes, Viana e Coelho (2015) aponta que o crescimento urbano e a falta de infraestrutura adequada para o tratamento de esgoto contribuem para a contaminação dos corpos d'água locais. Esse cenário afeta a qualidade de rios como o Carambeí, que é formado por nascentes originadas nos bairros de Vinhedos, Canguera e Carmo (Santos, 2014).

Considerando esse contexto, o IFSP-SRQ desenvolve diversos projetos voltados à área ambiental, entre os quais destaca-se uma horta agroecológica comunitária. Este projeto demanda um volume significativo de água para a produção de mudas e a manutenção das matrizes de sementes. Como o Rio Carambeí passa próximo à horta e devido à posição geográfica do campus, após a irrigação, a água utilizada infiltra naturalmente de volta ao rio sem causar impactos negativos ao afluente. Surge assim a possibilidade da utilização da água do próprio rio para a realização dessas atividades, mas antes, avaliar as condições deste recurso é essencial para garantir a segurança no uso sem riscos, promovendo assim práticas sustentáveis e minimizando impactos ambientais.

O estudo tem como objetivo a coleta e análise de dados visando à construção de um histórico da qualidade da água do Rio Carambeí, situado na cidade de São Roque, interior do estado de São Paulo.

Materiais e métodos

Os equipamentos e materiais necessários para a coleta, armazenamento e análise das amostras incluem: frascos de vidro ou plástico (específicos para cada tipo de análise), pHmetro para medir o potencial hidrogeniônico, termômetro para registrar a temperatura no momento da análise, GPS para

georreferenciamento, condutivímetro para medir a condutividade, turbidímetro para definir o padrão de turbidez, colorímetro para medir a cor, e medidor de oxigênio dissolvido (OD) para medir a quantidade de oxigênio presente na substância.

Para a realização das análises, foram coletados 350 mL de água em cada ponto, acondicionados em frascos de vidro âmbar. As coletas foram realizadas quinzenalmente, totalizando pelo menos duas por mês, com exceção do primeiro e do último mês, em que ocorreu apenas uma coleta. Em razão dessa periodicidade, não se viu necessidade para realização de réplicas para os testes físico-químicos.

Os métodos e materiais foram baseados na cartilha publicada pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) em 2013 (Silva, et al., 2013) e no Manual de Procedimentos de Amostragem e Análise Físico-Química de Água publicado em 2021 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (Almeida, et al., 2021).

Foram selecionados três pontos de coleta de água para o desenvolvimento do projeto, que definidos seguindo o curso natural do rio (Figura 1): Ponto 1: Mais próximo da nascente do afluente, o ambiente se caracteriza por uma vegetação densa e diversificada, com a mata ciliar em excelente estado de preservação, desempenhando papel crucial na proteção do corpo hídrico. O relevo apresenta as formas típicas de um curso de afluente, com pequenas variações altura e encostas inclinadas, resultando em um fluxo de água que segue um padrão natural (Figura 2) ; Ponto 2: A formação de um acúmulo hídrico na área, resultante da tubulação implantada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para o atravessamento de uma via urbana, alterou significativamente o ecossistema aquático original, dando origem a um lago. Essa intervenção modificou o regime fluvial natural, criando um ambiente propício ao desenvolvimento de uma vegetação aquática abundante enquanto a mata ciliar apresenta uma baixa densidade, evidenciando a perda de vegetação nativa ao redor do corpo hídrico nesse ponto (Figura 3) ; Ponto 3: Na região situada ao fundo do campus do IFSP-SRQ, próximo à estufa agroecológica, observa-se um nível elevado de assoreamento, caracterizado pelo intenso crescimento de hidrófitas que dominam a superfície da água. A mata ciliar nas margens do corpo hídrico encontra-se em estado satisfatório, mantendo sua integridade, especialmente nas áreas menos impactadas por atividades antropogênicas (Figura 4).

Resultados preliminares

As análises físico-químicas da água (Tabela 1), comparadas aos limites da Resolução CONAMA n.º 357/2005 para águas de Classe 2 (irrigação de hortaliças), mostraram que o pH manteve-se entre 6,6 e 7,4, dentro da faixa recomendada (6,0–9,0). A cor aparente foi adequada apenas no ponto 1 (45,97 uC), sendo excedida no ponto 2 (87,7 uC) e 3 (81,1 uC), sugerindo maior presença de matéria orgânica ou sólidos dissolvidos. A turbidez variou de 9,15 a 32,4 NTU, valores abaixo do limite de 100 NTU, indicando baixa carga de sólidos suspensos.

A condutividade elétrica foi avaliada segundo o Manual de Qualidade da Água de Irrigação da EMBRAPA (Almeida, 2010), que considera valores acima de 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ como potencial risco; todas os pontos apresentaram valores inferiores (136,6 a 215,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$), classificando-se como adequadas para irrigação. Quanto ao oxigênio dissolvido (OD), o ponto 1 (6,3 mg/L) e 2 (5,7 mg/L) atenderam ao mínimo recomendado de 5 mg/L, enquanto o ponto 3 apresentou valor médio de 3,4 mg/L, abaixo do ideal, o que pode comprometer o desenvolvimento de culturas sensíveis.

De forma geral, os resultados indicam que a água analisada apresenta qualidade satisfatória para irrigação de hortaliças, exceto pelo excesso de cor em duas amostras e pelo baixo OD no ponto 3, o que requer futuras avaliações. Isso é esperado, pois todos os rios urbanos que são utilizados para irrigação requerem monitoramento contínuo e tratamento prévio para a sua utilização, com a finalidade de evitar riscos ambientais e sanitários (Almeida, et al., 2022).

Ao analisarmos a ação antrópica nos locais onde realizamos as coletas, identificamos o descarte inadequado de esgoto doméstico, evidenciado pela presença de canos despejando dejetos e efluentes na margem do córrego (Figura 5). Essa situação gerava odor desagradável e acúmulo de matéria orgânica escura no fundo do curso d'água. Jesus et al. (2020) relataram casos semelhantes, apontando o despejo de esgoto doméstico como um dos principais responsáveis pela deterioração da qualidade da água em córregos urbanos usados para irrigação. Além disso, observamos residências próximas que refletem a fragilidade socioambiental da região, demonstrando a necessidade de intervenções integradas para melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente local. Um estudo realizado por Santos et al. (2024) mostrou que, à medida que o curso d'água adentra a área urbana, especialmente em regiões carentes que apresentam uma falta de saneamento e planejamento, há maior poluição causada pelo lançamento de efluentes sem tratamento prévio, resultando em deterioração da qualidade da água.

Considerações finais

A avaliação da qualidade da água do Rio Carambeí indicou que os parâmetros de pH, condutividade, oxigênio dissolvido e temperatura estão adequados para o uso na irrigação de mudas e hortaliças. Contudo, a presença de turbidez e cor elevadas em algumas amostras revela impactos negativos decorrentes da ação antrópica, especialmente o despejo inadequado de resíduos domésticos. Esses aspectos evidenciam que a água, na forma coletada, pode apresentar riscos ao cultivo agrícola, caso seja utilizada sem tratamento prévio. Dessa forma, os objetivos do estudo foram parcialmente atendidos: foi possível identificar as condições gerais da água, bem como os pontos críticos que demandam intervenções para garantir a segurança e sustentabilidade no uso agrícola. Assim, a hipótese foi corroborada, pois a proximidade do rio a áreas residenciais resultou em poluição por resíduos domésticos, tornando-a inadequada para uso direto sem tratamento. Portanto, recomenda-se a implementação de tratamentos simples, como filtração ou decantação, e a continuidade do monitoramento da qualidade da água para assegurar o uso sustentável dos recursos hídricos do Rio Carambeí no IFSP-SRQ. O projeto seguirá adicionando novos testes (nutrientes e coliformes totais) para o enriquecimento e precisão dos dados. Também fará novas coletas para completar uma amostragem ao longo do ano, detectar variações sazonais dos parâmetros e identificar outras possibilidades necessárias de tratamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque (IFSP-SRQ) pelo apoio institucional, infraestrutura e recursos que viabilizaram o projeto, destacando o papel do Programa de Apoio à Ciência e Tecnologia do IFSP (PACTec) na execução da pesquisa e a entidade gestora, Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI.UFSCar), pela bolsa de iniciação científica. Reconhecem a contribuição da equipe técnica de laboratório pelo suporte e qualidade nas análises, bem como o ambiente acadêmico que incentivou a pesquisa e a formação dos estudantes. Registram, em especial, a colaboração de Maria Isabela Santiago, aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSP – Campus São Roque, pelo auxílio fundamental na execução das coletas e análises. Agradecem também ao Núcleo de Estudos em Gênero, Raça e Agroecologias (NEGRAS), gestor da horta comunitária beneficiária deste projeto, pelas contribuições interdisciplinares e reflexões socioambientais que enriqueceram o estudo.

Referências

ALMEIDA, B. G.; PEREZ, D. V.; CAMPOS, David V. et al. Manual dos métodos de análise de solo e água em laboratório e campo para obtenção dos parâmetros requeridos pelo SiBCTI. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2021. 148 p. (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 228).

ALMEIDA, C. de C.; RIGOTTI, J. A.; KNAPIK, H. G.; FERNANDES, C. V. S. Sócio-hidrologia e a gestão da qualidade da água em bacias urbanas: interfaces entre técnicas e instrumentos. XV ENAU, 2024.

ALMEIDA, O. Qualidade da água de irrigação. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 164 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/875385/1/livroqualidadeagua.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.

LIMA, A. P. M.; PETEZ, D. V.; BINSTOK, J. Considerações sobre o uso de soluções baseadas na natureza. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 18.; SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO E RESPONSABILIDADE SOCIAL, 2024, Rio de Janeiro. Anais [...]. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2024f. Acesso em: 10 jul. 2025.

MORAIS, J. L. R. de; VIANA, M. de A; COELHO, R. dos S. Avaliação dos índices de qualidade das águas dos principais rios do município de São Roque - SP. Scientia Vitae, v. 2, n. 7, ano 2, jan. 2015, p. 40-49. Disponível em: <www.revistaifsp.com/v2n7ano2_2015.htm>. Acesso em: 05 Nov. 2024.

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Nações Unidas para a Água (PNUMA e ONU-ÁGUA 2024a). Progresso em Ecossistemas Relacionados à Água: Situação Intermediária do Indicador 6.6.1 dos ODS e Necessidades de Aceleração com Foco Especial na Biodiversidade. Acesso em: 20 de jun. 2025

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Nações Unidas para a Água (PNUMA e ONU-ÁGUA 2024b). Progress on Ambient Water Quality: Mid-term status of SDG Indicator 6.3.2 and acceleration needs, with a special focus on Health. Acesso em 01 de jul. 2025

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Nações Unidas para a Água (PNUMA e ONU-ÁGUA 2024c). Progress on Integrated Water Resources Management: SDG Indicator 6.5.1 – 2024. Acesso em: 12 de jul. 2025

SANTOS, C.; TEIXEIRA, H.; MILLAN, R. Impactos ambientais da urbanização em curso d'água: diagnóstico da qualidade de água do Córrego Vertente Grande, Frutal-MG. Revista Geografia Acadêmica, v. 18, n. 1, p. 69-93, 2024. ISSN 1678-7226.

SANTOS, E. B. .Análise da qualidade da água dos rios do município de São Roque/SP São Roque-SP: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo- Campus São Roque, 2014.

SILVA, M. R. C.; OLIVEIRA, L. C.; NISHIYAMA, P. Manual prático de análise de água. 2. ed. São Paulo: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI-SP, 2013. 60 p.

JESUS, F. L. F.; SANTOS, O. N. A.; GOMES T. M.; ROSSI, F.; ROMÁN, R. M. S. Águas residuárias para irrigação no Brasil: uma abordagem química, física e microbiológica. Irriga, v. 25, n. 3, 2020. ISSN 1808-8546.

Apêndice

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas de amostras de água coletadas ao longo de 4 meses consecutivos. As análises foram realizadas em diferentes pontos (denominados "Amostras 1, 2 e 3") para cada mês, sendo calculada uma média mensal ao final de cada conjunto de dados. Dados de campo.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Ponto	Mês	pH	Cor (uC)	Turbidez (NTU)	Condutividade (uS/cm)	Temperatura (°C)	OD (mg/L)
1	Abril	6,9	37,5	5,7	146,9	23,4	6,5
1	Maio	6,9	29,01	5,1	149,0	23,1	5,8
1	Maio	6,8	46,9	10,1	146,9	21,5	5,6
1	Junho	6,6	65,3	17,1	127,8	19,3	6,1
1	Junho	7,1	53,5	10,5	129,4	18,6	8,0
1	Julho	7,4	43,6	6,4	119,6	15,9	5,6
Média	-	7,0	45,97	9,15	136,6	20,3	6,3
2	Abril	6,9	129,0	30,8	207,3	23,7	4,7
2	Maio	7,0	108	25,4	190,7	23,5	5,3
2	Maio	6,9	90,4	20,6	219,6	21,5	5,3
2	Junho	6,9	51,2	8,5	172,7	19,2	5,8
2	Junho	6,9	51,9	19,7	194,8	19,8	7,8
2	Julho	6,6	95,9	19,4	178,8	16,2	5,3
Média	-	6,9	87,7	20,7	194,0	20,7	5,7
3	Abril	6,6	16,04	24,5	225,8	23,5	2,5
3	Maio	6,8	26,0	35,1	204,4	22,6	2,6
3	Maio	6,7	51,3	14,2	258,5	20,5	3,3
3	Junho	6,7	39,6	6,7	207,0	18,3	3,5
3	Junho	6,8	60,7	12,8	211,2	17,5	4,7
3	Julho	6,5	293	101	187,8	16,1	3,5
Média	-	6,7	81,1	32,4	215,8	19,8	3,4
Parâmetro	-	6,0 à 9,0	≤ 75	≤ 100	< 250	25	≥ 5

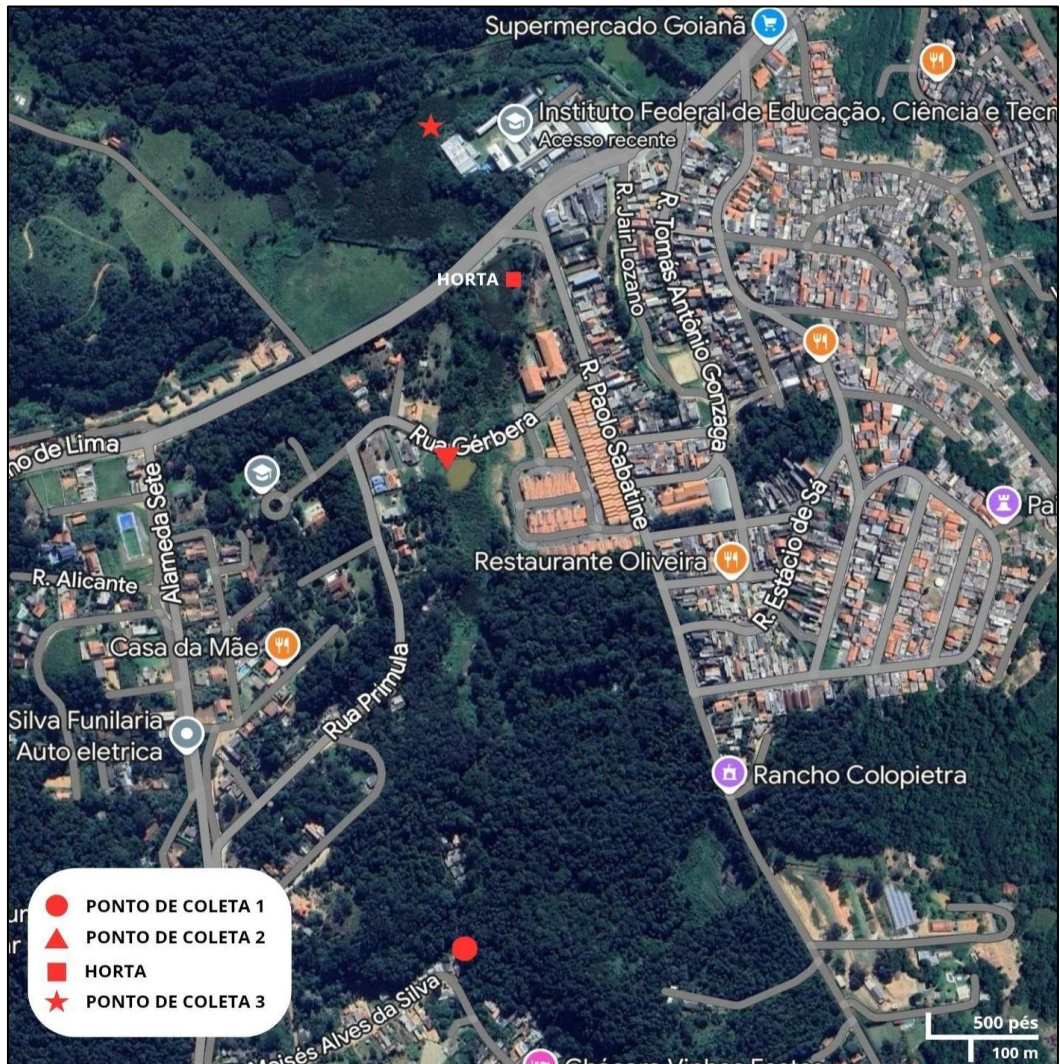


Figura 1. Mapa indicando os pontos de coleta (1, 2 e 3) e a localização da horta comunitária, que será beneficiada pelo presente projeto. Fonte imagem: Google Maps®.



Figura 2. Trecho do primeiro ponto de coleta, com vegetação densa e mata ciliar bem preservada, protegendo o curso natural do afluente. Fonte: Autor.

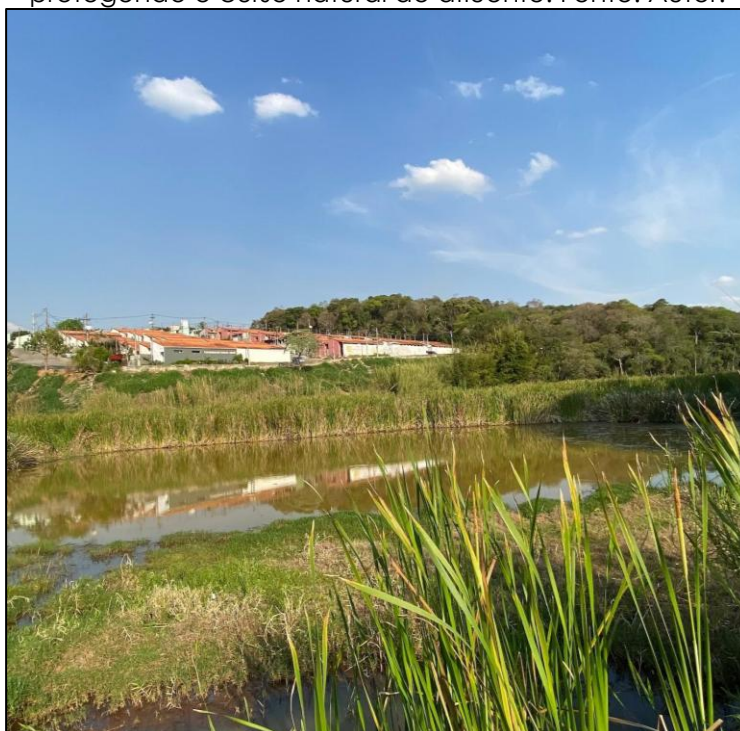


Figura 3. Local do segundo ponto de coleta, onde se tem a formação de lago artificial devido à tubulação da SABESP, com vegetação aquática abundante e mata ciliar pouco densa, sinalizando perda de cobertura nativa.. Fonte: Autor.



Figura 4. Terceiro ponto de colenda, onde se tem uma área com alto assoreamento e presença intensa de hidrófitas, mas com mata ciliar ainda bem preservada nas margens menos impactadas.. Fonte: Autor



Figura 5. Lançamento de efluentes domésticos por tubulação na margem do Rio Carambeí, evidenciando o despejo inadequado de resíduos e a poluição hídrica no local. Fonte: Autor.

Monitoria de Ciências da Natureza no IFSP-SRQ

Gustavo Martinho, gustavo.martinho@aluno.ifsp.edu.br

Sofia Andrade Jesus, andrade.sofia@aluno.ifsp.edu.br

Érica Sales, erica.sales@aluno.ifsp.edu.br

Paula Fabiane Martins, paula.martins@ifsp.edu.br

Rodolfo Liporoni, rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br

Resumo

A monitoria em Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) nasceu depois do questionamento de alguns professores da área sobre a ausência dessa iniciativa no IFSP-SRQ. Este projeto de ensino visa contribuir com a melhoria da qualidade de ensino-aprendizagem, permanência e êxito nos estudos dessas disciplinas, sobretudo através do acompanhamento de atividades práticas, além de contribuir para a formação inicial docente dos monitores. Foram realizados estudos dos projetos pedagógicos dos cursos e dos conteúdos, sensibilização dos docentes para uso dos monitores nas suas aulas, apoio ao planejamento de aulas práticas, monitoria presencial em momentos formativos, reuniões de planejamento e registros reflexivos em diários de bordo. De abril a agosto de 2025, uma equipe de três monitores conseguiu monitorar um total de 88 aulas de Ciências da Natureza e produzir 30 materiais didáticos. Ainda que o apoio dos demais professores tenha sido crescente ao longo do projeto, nota-se um predomínio de aulas de Biologia, devido ao coordenador deste projeto ser professor dessa matéria e incentivar maior apoio nas suas aulas. Já quanto às ações, o projeto desenvolveu até agora: dinâmicas com jogos didáticos, saídas de campo, supervisão e correção de provas e aulas práticas em laboratório. Além disso, os resultados alcançados pelos estudantes por meio de melhora nas notas, participação mais ativa em sala, devolutiva positiva sobre aulas com monitores e o crescente desenvolvimento no âmbito acadêmico e educacional dos monitores, mostram que a institucionalização do projeto vem trazendo impactos positivos a todos os envolvidos. Assim, a monitoria está contribuindo para a realização de aulas mais dinâmicas para os alunos dentro e fora da sala, sempre em conjunto entre monitores e docentes. Conclui-se que o projeto pode ser ampliado para outras áreas, envolvendo monitores de outros cursos e mais docentes. Além disso, pode ser estendido para os próximos anos, considerando seu caráter consolidado e replicável, reafirmando sua relevância para a permanência e o êxito estudantil, tanto dos alunos quanto dos monitores.

Palavras-chave: Tutoria, ensino-aprendizagem, aulas práticas, co-docência, formação inicial docente.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Com as crescentes dificuldades em atingir os objetivos previstos nos projetos pedagógicos dos cursos (PPCs), as instituições de ensino aumentam sua preocupação em desenvolver projetos pedagógicos envolvendo diferentes estudantes, de diferentes cursos (Frison, 2016). No Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque (IFSP-SRQ), essas dificuldades também foram sentidas, levando ao questionamento de como institucionalizar essa demanda. Especialmente nas disciplinas de Ciência da Natureza, que prevêem um caráter teórico-prático, mas que muitas vezes ficam restritas apenas à teoria pela dificuldade de operacionalizar aulas práticas e mais dinâmicas, com apenas um docente responsável e turmas grandes. Por outro lado, o Campus possui dois cursos de formação de professores (Pedagogia e Ciências Biológicas), que almejam habilitar profissionais para o desenvolvimento de projetos educacionais e científicos na Educação Básica e que prevêem um componente prático dessa formação.

Com isso, surgiu a ideia da monitoria em Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) em 2024, com intuito de aprofundar os conhecimentos teóricos dos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas em um trabalho prático de acompanhamento das aulas em todos os cursos do ensino médio, sob supervisão dos docentes responsáveis. Além disso, o desenvolvimento de materiais didáticos e a troca de experiências com diversos professores experientes responsáveis por essas turmas enriqueceria a formação inicial desses futuros professores.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



A ação ganhou, assim, um formato não apenas teórico e prático mas também reflexivo, onde o aprofundamento do tema ao longo do ano, com discussões com professores mais experientes dos desafios cotidianos da sala de aula, gera um caráter filosófico nos monitores que pretendem atuar na área, levando a reflexões sobre como melhorar as atividades feitas e quais experiências eles conseguiriam aplicar em sua própria sala de aula no futuro. A boa aceitação do projeto e o impacto positivo dos resultados culminaram no aprimoramento do projeto em uma nova versão no segundo ano de desenvolvimento.

Já pensando nos estudantes impactados desta monitoria, poderíamos incluir todos os alunos das 11 turmas dos três cursos técnicos integrados (Administração - ADM, Alimentos - ALI, e Meio Ambiente - AMB), pois todos incluem disciplinas de Biologia, Química e Física no currículo. Segundo os PPCs, essas disciplinas ainda possuem uma área em comum, com objetivos compartilhados, sobretudo no desenvolvimento de noções sobre o fazer científico e a aplicação da ciência na nossa sociedade, justificando uma monitoria compartilhada.

Considera-se que uma monitoria em Ciências da Natureza beneficia a formação dos licenciandos em Ciências Biológicas ao ofertar uma experiência didática direta, pelo contato com discentes do Ensino Médio da mesma instituição, que muitas vezes não conseguem utilizar dos espaços de laboratórios e outros instrumentos que permitiriam aulas mais dinâmicas pela ausência de um apoio direto ao docente principal da turma. Assim, esses licenciandos poderiam interagir com os docentes por meio de ações pedagógicas, sob orientação e acompanhamento do coordenador deste projeto, que é docente atuante em ambos os cursos envolvidos (licenciaturas e técnicos integrados), e de demais docentes interessados.

Segundo uma revisão sistemática feita por Sadera *et al.* (2024), modelos de aprendizagem nos quais professores experientes mentoram novatos, como o proposto neste projeto, se mostraram bem-sucedidos, pois as atividades de tutoria e monitoria são importantes para o desenvolvimento profissional dos assistentes de ensino (monitores) e contribuem para a melhoria da qualidade do ensino oferecido aos alunos monitorados.

Com tudo isso, este projeto objetiva contribuir com a melhoria da qualidade de ensino-aprendizagem, permanência e principalmente êxito nos estudos por parte de todos os estudantes adolescentes por meio de diversas atividades de monitoria com estudantes mais velhos dos cursos superiores, sobretudo através de aulas práticas, em laboratório e em plantões de dúvida. Ainda pretende contribuir para a melhoria do ensino e a permanência e êxito dos monitores licenciandos em Ciências Biológicas, pelo seu incentivo ao engajamento no curso e nas atividades desta monitoria, motivando o estudante licenciando a seguir na carreira docente, experimentando os desafios da sala de aula, com suporte do docente-orientador.

Materiais e métodos

Os principais materiais para início do projeto foram fornecidos pelo docente coordenador, como os PPCs envolvidos, ementas e planos de aula disponibilizados pelos professores parceiros. Os monitores também foram orientados quanto ao tipo de atividades possíveis na monitoria, como organização de plantões de dúvidas presenciais e online, apoio dentro de sala de aula para atividades que necessitem de supervisão, apoio a atividade de recuperação paralela, suporte supervisionado a confecção, aplicação e correção de atividades avaliativas, jogos e demais materiais didáticos, organização e execução de aulas práticas e dinâmicas com a presença do docente responsável, entre outras que manifestarem interesse. Sendo permitido que os monitores desenvolvam outras ações possíveis que julguem pertinentes.

Em seguida, foram marcados encontros dos monitores com os docentes de Ciências da Natureza do IFSP-SRQ, para compartilhamento de interesses e motivações no trabalho conjunto. Com isso, foi programada uma agenda de parcerias, detalhando em quais aulas e de que forma o monitor poderia auxiliar os docentes interessados.

A próxima atividade envolveu os monitores no apoio a docentes em aulas práticas, desde a realização de construção de roteiros para aula prática até a execução das mesmas, passando pela reflexão de como se portar na aula prática e tirar dúvidas nesses momentos, já que muitos não têm esse contato prévio com aulas práticas. Foram planejadas idealmente uma aula prática por bimestre por disciplina e turma. Também foram planejadas as ações que os monitores poderiam ajudar em aulas teóricas, como aplicação de atividades, jogos e dinâmicas.

Todas as ações da monitoria foram registradas em diários de bordo sobre as aulas que cada monitor acompanha, contendo suas percepções da aula e seus acontecimentos, com reflexão pedagógica, e alvo de discussão em reuniões mensais de acompanhamento das atividades gerais de monitoria. Assim, durante todo o período de execução deste projeto, o coordenador fez o acompanhamento do trabalho e deu suporte aos monitores com relação a dúvidas e a logística da monitoria como um todo.

Resultados preliminares

Com o projeto ainda em curso, alguns resultados preliminares foram obtidos, com uma equipe de três monitores, todos licenciandos em Ciências Biológicas. Um total de 88 aulas de Ciências da Natureza foram monitoradas de Abril a Agosto de 2025, em diferentes turmas e cursos (Tabela 1). Nota-se um predomínio de aulas de Biologia, devido ao coordenador deste projeto ser professor de Biologia e incentivar o apoio constante das monitoras em suas aulas. Dessas 88 aulas, 14 foram aulas práticas (11 de biologia, 2 de química e 1 de física), nas quais os monitores puderam ter participação ativa, desde a escrita do roteiro, seleção de questões e materiais até o preparo e manutenção da aula em laboratório.

Já foram produzidos 30 materiais didáticos em 2025, entre eles: listas de exercícios, provas, roteiros de aula prática, fichas de correção e jogos didáticos. Cada um deles foi feito pelos monitores com gradativa autonomia, pois como afirmam diversos autores o desenvolvimento dos conteúdos estimula maior segurança no desempenho do monitor (Matoso, 2014; Santos, 2019). No começo, cada material didático, como roteiro de aula prática e provas, eram produzidos pelo professor orientador e o monitor poderia ajudar em apenas alguns pequenos detalhes, buscando entender a lógica da produção desses materiais. Com o aprofundamento da monitoria, os licenciandos puderam ter maior contribuição, sempre sob supervisão do orientador.

As aulas práticas de Ciência da Natureza, o principal objetivo da monitoria, possuíam exigências em comum quanto ao tempo de preparo e auxílio durante seu momento em laboratório, além da adaptação constante da dinâmica da aula, diante da individualidade de cada turma ou grupo. Percebeu-se que cada aluno tem um modo de aprender em uma situação fora das carteiras da sala, e para isso os monitores tinham que se adaptar, pensando em estratégias supervisionadas, sempre visando o aprendizado do aluno.

Quanto aos roteiros de aula prática, foram produzidos 4 de Biologia, sobre os temas: Microrganismos, Botânica, Zoologia e Citologia. O seu preparo, no início, era um tanto dificultoso, uma vez que combinava todos os elementos apresentados em sala, ou a maior parte deles, com os materiais disponíveis. As questões apresentadas deveriam conter o que era feito e o que era esperado que os estudantes fizessem, detalhando os processos exploratórios apresentados. Após,

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



os monitores também ajudavam na preparação das fichas de correção das aulas práticas. Nas últimas aulas, a autonomia dos monitores já permitia que fizessem a ficha com total autonomia.

A Figura 1 mostra, a título de exemplo, a aula prática sobre citologia para as turmas de ALI1 e ADM1, na qual os alunos analisaram amostras de cebola e os que tiveram mais tempo puderam também analisar amostras de mucosa bucal como uma questão extra. Foram estabelecidas duas divisões para maior proveito da aula: primeiro, a turma foi dividida ao meio e depois, em duplas. Essa separação visava atender o alto número de alunos com mais qualidade, considerando o número limitado de microscópios. Uma metade da sala estava no laboratório preenchendo os roteiros da prática exploratória, enquanto a outra metade ficou na sala de aula montando células eucariontes e procariontes de massinha, uma maneira que o grupo achou funcional e divertida para os alunos aplicarem os conteúdos vistos. Cada uma dessas partes durava cerca de 50 minutos e depois as turmas eram trocadas entre sala de aula e laboratório, permitindo que ambas experimentassem as duas atividades.

Nessa aula, os monitores participaram desde a sua preparação e manutenção até sua finalização. Na situação descrita, para a aula de ALI1, a primeira, os monitores tiveram que terminar o preparo da aula prática durante o início da mesma, dificultando o decorrimto dela. Uma vez que os monitores estavam focados em terminar as amostras para alunos e não podiam os auxiliar tirando dúvidas no começo ou durante o preenchimento do roteiro, estes foram feitos apenas com ajuda de uma das monitoras e do professor sozinho. Tal acontecimento mudou a perspectiva dos monitores sobre o preparo da aula, lembrando-os da importância de que uma aula tem que ser preparada muitas horas antes, em momentos fora e dentro da instituição. O segundo tempo da aula foi mais proveitoso, uma vez que os monitores puderam auxiliar mais ativamente na aula uma vez que a demanda dos materiais tinha sido concluída. Nesse momento, os monitores tiveram a experiência colaborativa quanto ao suporte dos alunos. Cada monitor teve o cuidado de se encarregar de uma fileira de microscópios com três duplas cada.

No mesmo dia, a turma de ADM1 teve a mesma experiência prática. A preparação dela foi mais segura, pois seus materiais já haviam sido feitos, sendo assim apenas detalhes técnicos foram acertados. Como exemplo, o desenho na lousa que foi feito durante o intervalo de aula. Este teve objetivo de facilitar a visualização do conteúdo exigido nas questões. Sendo a primeira prática desta turma envolvendo instrumentos delicados, considerou-se proveitoso detalhar mais o funcionamento de cada parte do instrumento de observação. Durante a aula, a turma era mais focada em resolver as questões do roteiro e apesar de ter sido o primeiro contato da turma com o microscópio, não pareciam tão interessados em, de fato, explorar os materiais disponíveis. O grupo de monitores e professor continuou seguindo a mesma divisão para atender aos alunos, um responsável por fileira. E dessa forma o corrimto se deu de forma tranquila, dando a oportunidade de alguns grupos inclusive verem o material da questão bônus.

Foi realizada também uma aula prática de Zoologia com as quatro turmas de 2º anos. As turmas se dividiram em grupos, sob supervisão dos professores responsáveis. Os monitores tiveram participação desde o planejamento inicial, com realização de um preparo prévio para conhecimento dos materiais da coleção de Zoologia do *campus*. Nesse momento, teve-se contato com oito filis de animais invertebrados selecionados para serem utilizados na prática, para que os monitores pudessem compreender o conteúdo e dinâmica da aula. No dia da aula, organizou-se com antecedência, preparando o laboratório e os materiais necessários nas bancadas. Esse momento prévio foi essencial, pois permitiu perceber a importância da preparação antes da chegada dos alunos, tanto para o andamento da aula, quanto para o próprio desempenho como monitores. Além disso, foi aproveitando esse tempo para elaborar

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



desenhos na lousa dos 8 filis que foram representados na aula, contribuindo para compreensão do conteúdo durante a prática. Como a equipe estava completa, cada monitor ficou responsável por duas bancadas com 5 alunos cada, permitindo um contato mais próximo com os estudantes. Cada grupo ficava 8 minutos em cada bancada para responder o roteiro com questões de cada filo, e depois rotacionar entre as bancadas. Com essa abordagem, garantiu-se que todos os alunos recebessem uma explicação detalhada. Essa divisão facilitou o atendimento a dúvidas e uma forma mais direcionada. Assim, os estudantes puderam assimilar e compreender de uma forma mais proveitosa, e os monitores puderam praticar melhor suas habilidades de ensino.

Outro exemplo de uma das atividades desenvolvidas com o apoio dos monitores foi o jogo didático de Biologia sobre cadeias tróficas para os primeiros anos (Figura 2). No jogo, um pega-pega adaptado, cada aluno representava um organismo, que por conseguinte representa um nível da cadeia trófica, a saber: capins, capivaras e onças. No jogo, os monitores ajudaram a fazer as faixas utilizadas pelos alunos que identificavam os seres vivos e que poderiam posteriormente ser reaproveitadas. Eles também contribuíram no funcionamento durante o jogo, orientando os estudantes na quadra de esportes e anotando os dados, enquanto participavam de algumas rodadas com alunos para descontração. Para a integração dos monitores dentro da dinâmica do jogo, eles estimularam a participação da sua própria turma de licenciandos em Ciências Biológicas em uma prévia do jogo, na qual puderam entender um pouco melhor como ele iria funcionar. Analisando os resultados apresentados pelos alunos nas atividades pós-jogo, a experiência foi considerada satisfatória. Uma vez que através das respostas que eles deram, os envolvidos na correção (monitores e professor) puderam entender que os estudantes compreenderam o conteúdo, através de uma experiência didática diferente.

Por fim, a monitoria também realizou seus registros em diários de bordo, nos quais é possível ter diferentes olhares da mesma aula, pela quantidade de três monitores, com registros de pontos de aula e acontecimentos diferentes, por cada um ter uma observação (Figura 3). Assim, o professor pode ter uma visão diferente de sua aula e refletir sobre perspectivas alternativas de sua prática pedagógica, ao conversar com seus monitores. Freire (1991) afirma que "Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática". Sendo assim, a experiência adquirida em sala é vasta e discutida dentro de reuniões semanais que o projeto proporciona. Nelas são discutidos pontos pertinentes das anotações do diário de bordo e como serão os desdobramentos do projeto, e a possível visão de retorno dos monitores, de forma leve e muitas vezes entre conversas divertidas entre com o grupo. Nelas são levantadas questões de caráter filosófico atreladas a situações ocorridas em sala de aula. Exemplo disso pode ser a reflexão que o grupo foi levado a ter sobre o comportamento de diferentes alunos em relação a diversas atividades e como alguns deles podem parecer desinteressados até mesmo por atividades mais dinâmicas. Nesse caso, o orientador discutiu com os monitores teorias que poderiam ajudar a explicar engajamento e motivação dos estudantes.

Ademais, os monitores eram não só orientados quanto aos próximos objetivos do projeto mas também orientados a encontrar e registrar nos diários padrões de didática, como eram as diferentes abordagens em sala, reação da turma ao longo da aula, como o monitor estava se sentindo, se houve alguma interação com estudantes e pontos de destaque da aula, para reflexão de como poderia se portar como professor no futuro. Posteriormente, esses registros eram analisados pelo orientador. Este era um ponto recorrente nas reuniões semanais, devido a dificuldade inicial em produzi-los, atrelando aspectos da aula com os sentimentos dos monitores. O docente-orientador apontava pontos de melhora na reflexão dos diários e promovia a discussão

sobre o que teria acontecido na aula e como os monitores poderiam se portar e ajudar. Até o momento, foram produzidos cerca de 80 diários de bordo por cada monitor. Sendo considerados um dos pontos centrais na monitoria, pois permitem que o licenciado possa acompanhar as atividades já realizadas e buscar com facilidade informações que sejam úteis.

Considerações finais

O projeto tende a continuar da maneira como está, não tendo mudanças drásticas, apenas de aperfeiçoamento. Uma vez que os seus principais objetivos, autonomia quase total dos monitores na produção de atividades e em sala de aula, estão a caminho de ser atingidos. Entre os resultados mais observados e confiança com quem os monitores planejam e aplicam de forma independente, houve uma melhoria na organização das aulas práticas que as tornou mais dinâmicas e participativas, tanto para os monitores quanto para os alunos.

Além disso, foi apresentada também uma crescente melhora na produção de materiais pedagógicos por parte dos monitores, uma vez que estes entenderam melhor os conceitos de aplicação dos mesmos em turma. Podendo ser desde de uma prova ou uma simples lista de exercícios, foi caracterizado as melhores formas de fazer com que elas fossem o mais pertinente possível para os alunos dentro do conteúdo apresentado em sala. Instigando o aprendizado e desenvolvimento do aluno de forma que ele não se frustre ao se deparar com exercícios sobre conteúdos que não foram diretamente apresentados.

Conclui-se que a monitoria está cumprindo com os seus objetivos e impactando diretamente na forma como os monitores enxergavam a educação, moldando e evoluindo a visão que já tinham sobre ele, pois se considera que pela proximidade com o campo de atuação de um licenciado, os monitores puderam ver a história pelo contrário de quando se é um estudante assistindo a uma aula, promovendo um aprendizado mais colaborativo e centrado no aluno. Tanto os estudantes adolescentes quanto os monitores estão se beneficiando de uma experiência educativa mais enriquecedora e personalizada, consolidando suas habilidades pedagógicas e contribuindo para uma educação mais autônoma.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal São Paulo, *Campus* São Roque (IFSP - SRQ) pelo apoio institucional e contribuição com o auxílio de uma bolsa de ensino para um dos monitores, facilitando a viabilização do projeto. Reconhecem também o apoio dos demais docentes envolvidos e engajados no projeto que disponibilizam suas aulas e parte de sua tutoria para que esse projeto pudesse acontecer. Além disso, agradecem as demais pessoas envolvidas na trajetória dos monitores até o atual momento, onde cada experiência contou para que pudessem ser o que são hoje e chegassem até aqui.

Referências

FREIRE, Paulo. *A educação na cidade*. São Paulo: Cortez, 1991.

FRISON, L. M. B. Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada. *Pró-Posições*. v. 27, n.1, p.133-153, jan./abr., 2016.

MATOSO, Leonardo Magela Lopes. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor: um relato de experiência do monitor. *Catussaba - Revista Científica da Escola da Saúde*, Natal. v.3, n.2, p.77-83. 2014.

SADERA, Emma; SUONIO, Eline E. K.; CHEN, Joseph C.; HERBERT, Rowan; HSU, Dennis; BOGDAN, Branka; KOOL, Bridget. *Strategies and approaches for delivering sustainable training and professional development of graduate teaching assistants, teaching assistants, and tutors: a scoping review*. Journal of Applied Research in Higher Education, v. 16, n. 2, 2024.

SANTOS, Evandro José dos; LIMA, Jéssica Alves de; FALCÃO, Rosângela Estevão Alves. A importância da monitoria no processo de formação do aluno-monitor: relato de experiência. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2019, Campina Grande, PB. Anais [...]. Campina Grande: Editora Realize, 2019.

Apêndice

Tabela 1. Quantidades de aulas (teóricas e práticas) de Ciências da Natureza que foram monitoradas entre Abril e Agosto de 2025, divididas por curso Técnico Integrado ao Ensino Médio, ano e matéria.

Curso Técnico	Ano	Matéria			Subtotal	Total
		Biologia	Física	Química		
Administração	1º	9	0	5	14	34
	2º	17	0	2	19	
	3º	0	1	0	1	
Alimentos	1º	13	0	0	13	30
	2º	11	2	0	11	
	3º	1	3	0	4	
Meio Ambiente	1º	0	0	1	1	24
	2º	15	0	6	22	
	3º	2	0	0	2	
Subtotal		68	6	14	Total	88

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Figura 1. Monitoria em aula prática de Biologia no laboratório de Microbiologia com estudantes do 1º ano.



Figura 2. Monitoria em aula prática de Biologia na quadra de esportes com estudantes do 1º ano.

hoje fiquei em uma sala mas logo
 quis mudar de lugar, fui em um
 canto que não mais conversando, fui
 distribuir as folhas de autorização da
 ida dele para a festa, uma sala é
melhor que ele tem um respeito e
dele, depois me toquei que fui sentar logo
do lado do meu conversador e que
após de interação [redacted] [redacted] [redacted] ele ficou
 me perguntando o que eu estava escre-
 vendo e se eu estava falando que ele
 era ^{hzhzha} chato mas ele é divertido, mas
um dos alunos falou sobre estar reparo-
ando mais em plantas e os nomes di-
ferentes que tem nas plantas, mesmo
comigo ele ficaram falando bastante
chamei atenção algumas vezes, gosto
bastante de botânica então pra mim
as aulas de segunda são as melhores
ainda mais nessa sala que interage
 ♥
 Boa, continue!

Figura 3. Exemplo de diário de bordo de um dos monitores,
 com comentários feitos pelo professor coordenador do projeto.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: INVESTIGANDO O IMPACTO DO HERBICIDA GLIFOSATO EM BACTÉRIAS DO SOLO AGROECOLÓGICO DE VITICULTURA

Danilo Bonando, d.bonando@aluno.ifsp.edu.br

Gabriela Dias Teixeira, gabriela.dias@aluno.ifsp.edu.br

Gustavo Martinho Nunes da Silva, gustavo.martinho@aluno.ifsp.edu.br

Paula Fabiane Martins, paula.martins@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido com base na metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), por meio de um ensaio de microbiologia aplicada, integrando teoria e prática no processo formativo de licenciandos em Ciências Biológicas. O projeto visa estudar a biofísica do estresse por meio de um modelo baseado em estudo de microbiota presente em solos agroecológicos e os impactos causados pela exposição ao herbicida glifosato. O projeto foi estruturado em três fases: (i) avaliação do impacto do herbicida em bactérias do solo agroecológico de viticultura; (ii) análise bioquímica da resposta bacteriana ao estresse químico; e (iii) investigação da co-seleção de características de resistência em bactérias do solo. Para isso, foram utilizadas técnicas microbiológicas clássicas, como diluições seriadas e espalhamento em superfície. Apesar das limitações temporais do projeto, foi possível observar diversidade morfológica das colônias cultivadas em placas sem herbicida, com crescimento registrado nas diluições 10^{-7} e 10^{-8} . No entanto, os dados obtidos ainda não permitem conclusões definitivas sobre o impacto do glifosato ou a ocorrência de co-seleção. A continuidade do projeto em fases futuras visa aprofundar essas análises. Ressalta-se que a metodologia ABP contribuiu significativamente para a formação docente dos alunos, promovendo o desenvolvimento de habilidades como autonomia, pensamento crítico, resolução de problemas e aplicação do conhecimento científico em contextos reais, fundamentais para a prática pedagógica e para a atuação consciente na área de Ciências Biológicas.

Palavras-chave: impacto, herbicida, bactérias, sustentabilidade, PBL.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia que propõe o desenvolvimento de projetos reais ou simulados, nos quais os alunos, organizados em equipes, atuam de forma colaborativa na resolução de problemas. Durante esse processo, aplicam os conhecimentos teóricos adquiridos ao mesmo tempo em que desenvolvem novas habilidades e competências essenciais à sua formação (Oliveira; Siqueira; Romão, 2020).

Neste contexto, o uso de simulações e laboratórios é uma forma eficaz de promover a aprendizagem prática para resolução de problemas reais, porém em ambientes controlados. Estas atividades proporcionam uma oportunidade para o desenvolvimento de habilidades técnicas e para a familiarização com as ferramentas e equipamentos utilizados na profissão (Yanamoto; Barbeta, 2001).

O presente trabalho está sendo desenvolvido como parte da avaliação de um componente curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em projetos (ABP). A proposta surgiu da necessidade de ampliar a realização de práticas laboratoriais no contexto formativo, proporcionando aos estudantes novas vivências e experiências concretas, estimulando a investigação, o pensamento crítico e a resolução de problemas reais.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Desta maneira, foi desenvolvido um ensaio com alunos da disciplina de Tópicos Avançados em Biologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, realizando a título experimental de ABP um estudo acerca dos mecanismos bioquímicos da biofísica do estresse em organismos modelos, como as bactérias, expostas à contaminante ambiental de uso agrícola. A avaliação será contínua e formativa, fornecendo um retorno aos alunos ao longo do processo para melhoria da participação e desempenho.

Em relação à problemática do projeto, há muito se sabe que os microrganismos desempenham um papel fundamental na fertilidade do solo realizando a ciclagem e disponibilização dos nutrientes. Eles também têm papel importante na interação com plantas, aumentando a superfície de contato das raízes com o solo e melhorando a resistência à estresses bióticos e abióticos (Das et al., 2022; Nobin et al., 2023; Mahish et al., 2024).

O uso de agroquímicos podem causar diversas alterações na microbiota do solo, podendo afetar desde sua composição, até mesmo a sua funcionalidade. Muitos efeitos indesejados do uso de agroquímicos decorre do impacto sobre microrganismos não-alvo, que está diretamente relacionado à fatores como concentração e toxicidade do ingrediente ativo, frequência de aplicação e características do solo (Alves, 2023).

Uma vez que as comunidades microbianas do solo são sensíveis a distúrbios agrícolas, como o uso de agroquímicos, entender como se dá o impacto destas moléculas nestes organismos pode contribuir para o desenvolvimento de moléculas com menor toxicidade, ou mesmo desenvolver tecnologias que auxiliem na remediação de ambientes contaminados.

Além disso, segundo Berglund (2015) os agroquímicos utilizados na agricultura convencional podem estar atuando na co-seleção de resistência bacteriana, pois podem ativar mecanismos de co-resistência, resistência cruzada e co-regulação, e têm sido observados em diferentes compartimentos ambientais, incluindo solos agrícolas e águas residuais. O que traz além da preocupação com a sustentabilidade, também a preocupação clínica, uma vez que os genes selecionados podem ser transferidos para agentes patológicos.

Materiais e métodos

O modelo de ensino foi proposto na disciplina de Tópicos Avançados em Biologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Campus São Roque do Instituto Federal de São Paulo, realizando a título experimental de ABP um estudo acerca dos mecanismos bioquímicos da biofísica do estresse em organismos modelos, como as bactérias, expostas à contaminante ambiental de uso agrícola.

A turma de aplicação do estudo tem 4 estudantes matriculados e o componente conta com duas aulas de 50 minutos por semana. Como o número de alunos é pequeno, todos compuseram uma única equipe. A disciplina está sendo ofertada para alunos que ficaram de dependência no componente curricular, e o desafio é envolvê-los para trazer maior engajamento e uma formação diferencial. A avaliação é contínua e formativa, fornecendo um retorno aos alunos ao longo do processo para melhoria da participação e desempenho.

Em complementação às aulas práticas da disciplina, as primeiras semanas foram utilizadas para contextualização da problemática e planejamento do projeto. Foram trabalhados conhecimentos relacionados à área de microbiologia aplicada e bioquímica, bem como noções básicas de delineamento experimental. O planejamento resultou na elaboração de uma lista de materiais para a parte laboratorial e a divisão de trabalho com os responsáveis e prazos para realização.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



O projeto, foco da ABP, está dividido em 3 (três fases): i) estudo do impacto do herbicida nas bactérias do solo agroecológico de viticultura; ii) análise bioquímica da resposta ao estresse causado pelo herbicida; e iii) estudo de co-seleção de característica de resistência em bactérias do solo.

Este trabalho apresenta os resultados preliminares do impacto do herbicida nas bactérias do solo agroecológico (Fase 01), conforme metodologia abaixo:

- 1) Coleta do solo agroecológico: a área escolhida para o estudo foi a Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de São Roque - URPD de São Roque (Figura 01), em um região com cultivo agroecológico;
- 2) Coleta de solo: foram retiradas 4 sub-amostras com 10g de solo cada para compor uma amostra representativa da área. A amostragem foi feita com uma profundidade de 0 - 10 cm.
- 3) Materiais e herbicida: foram preparados: I) placas com meio ágar nutriente (Tabela 02), sendo utilizado como controle, e ii) placas com meio ágar nutriente acrescido de herbicida glifosato (nome comercial Roundup, fabricado pela empresa Monsanto), na concentração de 30 mg/L.
- 4) Isolamento de bactérias: foi feito por diluição em série e plaqueamento em meio seletivo. Para isso, 10 g da amostra composta do solo foi suspensa em 150 mL de solução salina 0,9% e deixada sob agitação durante 5 min (90 rpm, à 25°C). Diluições em série até 10^{-8} g solo mL^{-1} foram preparadas em solução salina 0,9%. Uma alíquota das diluições 10^{-6} , 10^{-7} e 10^{-8} foram plaqueadas nos dois tratamentos (com e sem herbicida) e posteriormente incubadas em estufa à 25°C até que as colônias pudessem ser visualizadas (aproximadamente 5 dias).
- 5) Contagem de colônias bacterianas: após período de incubação, foram realizadas a contagem das unidades formadoras de colônias (U.F.C.) nas placas que apresentaram entre 30 e 100. U.F.C.
- 6) As placas foram mantidas à temperatura de 4°C para posterior isolamento.

Para o experimento foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com 3 (três) repetições.

Além destes resultados técnicos, a primeira parte do projeto também considerou o desenvolvimento de um trabalho para apresentação em evento, conforme modelo disponibilizado no mesmo, o qual foi construído de forma colaborativa e sob tutoria da docente responsável pela disciplina.

Resultados preliminares

1) Planejamento

Foi utilizada metodologia ativa para promoção da aprendizagem de forma integrada, considerando o foco no envolvimento do aluno e no desenvolvimento de habilidades cognitivas e procedimentais. Para planejamento foi utilizada a metodologia Ágil Scrum, principalmente considerando o tempo para execução da fase 01 do projeto. Sendo assim, foram utilizadas abordagens focadas nos alunos, a partir da substituição de aulas meramente expositivas por discussão de casos práticos e dinâmicas de grupos que incluíram os alunos como autores e responsáveis pelo projeto.

A metodologia se concentra em descrever como os membros da equipe devem trabalhar para produzir e entregar o objeto foco do projeto, em um ambiente que exige flexibilidade. Nela existem 03 (três) papéis importantes: (i) Scrum Master é o facilitador e solucionador de conflitos; (ii)

Product Owner, é a pessoa responsável pelo projeto em si; (iii) Scrum team, é a equipe de desenvolvimento, onde todos interagem para desenvolver o produto em conjunto.

Ao final do processo, foi gerada uma planilha com os materiais que seriam utilizados na parte prática, e as tarefas com os respectivos responsáveis pelo desenvolvimento. A docente (Product Owner) acompanhou a maioria das etapas de condução, priorizando o desenvolvimento e auto-desenvolvimento dos alunos.

2) Desenvolvimento do projeto em aulas laboratoriais

Após o planejamento, o grupo iniciou o desenvolvimento das atividades em ambiente prático. Para melhor condução das técnicas, foram introduzidos conhecimentos sobre boas práticas de laboratório, juntamente com o desenvolvimento das tarefas.

Neste momento também houve a avaliação dos resultados obtidos da fase 01 do projeto e discutidos protocolos de correção. Para isso, foi realizada análise crítica, que servirá de base para montagem de um rubrica de avaliação e protocolo de autocorreção.

3) Resultados do projeto foco da aprendizagem

Os resultados do isolamento bacteriano estão mostrados na tabela 02, sendo que não houve crescimento de microorganismos no tratamento com herbicida e nas diluições plaqueadas (10^{-6} , 10^{-7} e 10^{-8}). Já para o tratamento controle, foi possível realizar a contagem de U.F.C. nas diluições 10^{-7} e 10^{-8} , com diversidade de formas e cores das colônias.

Apesar dos resultados preliminares não permitirem a comparação estatística entre os tratamentos e, conseqüentemente, uma resposta quantitativa sobre o efeito do herbicida na comunidade bacteriana cultivável do solo analisado, foi possível inferir que existe impacto do herbicida considerando que não houve crescimento bacteriano nas diluições analisadas.

A próxima etapa será realizar novo planejamento para mais uma rodada de análise, repetindo o experimento realizado considerando diluições mais baixas para o plaqueamento e também mudança na concentração do herbicida.

É importante destacar que a aplicação da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) neste ensaio tem proporcionado aos alunos uma vivência prática significativa, permitindo que experimentem, de forma autêntica, como a ciência é construída — entre acertos e erros, planejamentos e replanejamentos, repetições e descobertas. Mais do que resultados, cada etapa do projeto tem se configurado como uma oportunidade de aprendizado real e formativo.

Considerações finais

Entre os aspectos técnicos do projeto, os resultados preliminares mostram que o herbicida glifosato teve impacto sobre a microbiota bacteriana do solo com sistema de cultivo agroecológico. Entretanto, não foi possível mensurar o nível do impacto pois não houve crescimento no tratamento com herbicida. Novos experimentos serão planejados, considerando aumentar o número de diluições plaqueadas e inserir variações da concentração do herbicida como tratamento.

Já a aplicação da metodologia de ABP mostrou que ainda existem algumas tradições de ensino que precisam ser superadas, principalmente quanto ao reconhecimento das responsabilidades por parte dos alunos. Um ponto importante está na conscientização de que é necessário maior nível de comprometimento e estudo para desenvolvimento de um projeto, e que conhecimento e experiência andam juntas na formação diferenciada de um profissional.

Ainda serão desenvolvidas novas atividades referentes ao projeto e a disciplina, mas pode-se observar maior engajamento e motivação dos alunos quando foram desenvolvidas atividades práticas em laboratório, o que está levando ao desenvolvimento de certa autonomia por parte dos acadêmicos.

Agradecimentos

Este trabalho só foi possível de ser realizado pela colaboração da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de São Roque - URPD de São Roque.

Referências

ALVES, K. J. **Efeito dos pesticidas na comunidade microbiana em solos com diferentes diversidades e na rizosfera da soja**. 2023. 182 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2023.

BERGLUND, B. Environmental contaminants and the co-selection of antibiotic resistance. *Journal of Applied Microbiology*.v. 119, n. 5, p. 1209–1217, 2015.

DAS, P. P. *et al.* Plant-soil-microbes: a tripartite interaction for nutrient acquisition and better plant growth for sustainable agricultural practices. *Environmental Research*, v. 214, p. 113821, 2022.

MAHISH, P. K. *et al.* Microbial bioconversion of food waste to bio-fertilizers. *Sustainable Food Technology*, v. 2, n. 3, p. 689-708, 2024.

NOBIN, R.; SAJITHA, T. P.; KHAN, M. L.; RAVIKANTH, G. Role and diversity of microbes in agriculture: sustainable practices to promote diversity and crop productivity. In: FAROOQ, M.; GOGOI, N.; PISANTE, M. (ed.). *Sustainable agriculture and the environment*. Cambridge: Academic Press, 2023. cap. 20, p. 531–555.

OLIVEIRA, S. L.; SIQUEIRA, A. F.; ROMÃO, E. C. Aprendizagem baseada em projetos no ensino médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. *Bolema*. v. 34, n. 67, p. 764–785, 2020.

OLIVEIRA, J. V. A.; SOUZA, R. A.; TEIXEIRA, A. Z. A. Aprendizagem baseada em projetos em práticas pedagógicas na educação profissional. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 6, p. 1715-1731, 2023.

YAMAMOTO, I.; BARBETA, V. B. Simulações de experiências como ferramenta de demonstração virtual em aulas de teoria de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 23, n. 2, p. 215–25, 2001.

Apêndice



Figura 1. Área de coleta de solo com viticultura agroecológica. Círculo em vermelho delimita a área da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de São Roque - URPD de São Roque. Fonte da imagem: Google Earth®, 2025.

Tabela 1. Composição do meio ágar nutriente

Componentes	Quantidades
Ágar bacteriológico	15,0 g
Cloreto de sódio	8,0 g
Extrato de carne	3,0 g
Peptone e gelatina	5,0 g
Água destilada	1000 mL

Fabricado pela empresa Acumedia

Tabela 2. Dados de contagem de unidades formadoras de colônias (U.F.C.).

Tratamento	Diluição	
	10.e7	10.e8
Controle	8,77	9,12
Herbicida	0	0

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE APLICAÇÕES DE PEÇONHA DE SERPENTES NO DESENVOLVIMENTO DA FARMACOLOGIA E TERAPÊUTICA

SUBTÍTULO: UMA PERSPECTIVA BIBLIOGRÁFICA DA BIOQUÍMICA DE PEÇONHAS OFÍDICAS APLICADAS À MEDICINA MODERNA.

Gabriella Lhóren Saraiva Costa

Sandro José Conde

g.lhoren@aluno.ifsp.edu.br

sandroconde@ifsp.edu.br

Resumo

O mercado farmacológico está em constante crescimento, exigindo a cada dia novos estudos e pesquisas para substituição de medicamentos que trazem consigo, muitas vezes, diversos efeitos colaterais desinteressantes para a saúde pública e, ainda que a percepção inicial possa parecer desnecessária, a busca de novas fontes torna-se imprescindível mesmo que a disponibilidade de recursos ainda em atividades rudimentares demonstre bons resultados. A presente pesquisa visou seguir uma linha de fármacos desenvolvidos por meio de peçonhas, como é o caso do *Captopril*, um medicamento bastante utilizado no tratamento de hipertensão, derivado da serpente *Bothrops jararaca*. Esse medicamento apesar de muito utilizado, demonstra muitas vezes atividades não previstas em seus efeitos colaterais, e ainda além, também se demonstra promissor no tratamento de outras doenças. Na maior parte das vezes, a crença que um medicamento tem utilidade específica para um tratamento definido é bastante acreditada, porém essa pesquisa traz dados com embasamento científico com uma revisão bibliográfica detalhada, de que medicamentos como esse e outros podem ser alternativas de terapia para outros problemas de saúde.

Palavras-chave: Captopril; Batroxobina; Veneno; Proteínas; Enzimas;

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

É importante que cada peçonha seja estudada de maneira isolada e precisa, pois cada espécie de serpente possui uma particularidade em sua composição, ou seja, cada substância estudada vai ter um grupo específico, uma família muito particular de proteínas e enzimas componentes do veneno (Warred, 2017). O estudo para o desenvolvimento de fármacos exige uma extensa caminhada na exploração de cada propriedade individual da peçonha, incluindo seu comportamento diante da inoculação, os sintomas gerados nas cobaias, a sua composição e o peso molecular de cada componente do veneno (Donato, 2014).

O estudo do veneno traz boas perspectivas no desenvolvimento farmacológico, visto que, além de haver medicamentos disponíveis para uso da população como o *Captopril*, um inibidor enzimático encontrado na peçonha da serpente *Bothrops jararaca*, que, quando aplicado clinicamente, apresenta ótimos resultados, principalmente em problemas de hipertensão arterial, sendo um inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina (ECA), que transforma angiotensina I em angiotensina II, responsável pela vasoconstrição, que acarretará na pressão em questão, demonstrando também efetividade em outros problemas de saúde como a insuficiência cardíaca. (Franco, Curi, Junior et al. 1991).

O presente estudo tomou uma nova linha de raciocínio em vista da pouca variedade de artigos correlacionados à peçonha, sendo dessa forma uma pesquisa que vai ter como seu principal foco o medicamento *Captopril*, trazendo novas perspectivas da droga.

Materiais e métodos

Os materiais utilizados nesta pesquisa foram os artigos, encontrados na plataforma de dados NCBI (PubMed), com a ferramenta Mesh, ferramenta esta que permite o leitor filtrar dentre os milhões de artigos da plataforma, assuntos de seu interesse. Os descritores utilizados na ferramenta foram: *Captopril*; *Batroxobin*; *Proteins*; *Enzymes*; *Venoms*.

Resultados/resultados preliminares

Diante do fichamento feito de todos os artigos que passaram pela união e ordem de descritores previstos anteriormente, foram relatados os medicamentos já utilizados, derivados de peçonha de serpentes, sendo eles o *Captopril*, e uma enzima chamada *Batroxobina*, presente no medicamento *Defibrase*. A tabela abordada no apêndice (TABELA 1) visa apresentar os artigos obtidos pelo autor, totalizando 30 artigos, onde cada um trouxe um estudo específico com perspectivas diferentes, dessa forma, enriquecendo a base de dados da pesquisa.

Os resultados avaliados do medicamento *Captopril* se mostram promissores, tanto para o tratamento da hipertensão quanto para outras terapias. Essas outras funcionalidades do medicamento ainda vêm sendo estudadas, mas algumas pesquisas apontam, que o *Captopril* tem um efeito atenuante em alguns tipos de cânceres, podendo ser um potencial colaborador na terapêutica da oncologia (Riddiough et al). O medicamento anteriormente citado, também pode ser um auxiliador na prevenção à velhice, aumentando a expectativa de vida (EGAN et al). Além das promissões citadas anteriormente, o *Captopril* não fica restrito à última pandemia enfrentada por todos os países, a COVID-19. Pesquisas apontam que o *Captopril* pode ser uma alternativa terapêutica dessa virose (Aminpour et al).

Fundamentada por alguns trabalhos foram encontradas evidências de que o medicamento, também conhecido como *Capoten*, pode ser utilizado em outras terapêuticas. Os estudos em cima dessas hipóteses ainda estão caminhando, mas trazem resultados significativos para a terapêutica moderna.

Medicamentos muitas vezes são predefinidos para doenças muito específicas, e frequentemente indústrias farmacêuticas investem milhões em novos medicamentos com novos componentes frequentemente "ocultos" dentro de medicamentos comercializados a muitos anos. Eis a importância do estudo específico das drogas já consumidas, pois ao mesmo tempo em que as mesmas podem se mostrar potencialmente positivas para casos específicos e prometedoras para casos diversos, pode trazer consigo efeitos colaterais indesejados, e que a longo prazo, podem ocasionar problemas complexos de serem resolvidos.

Considerações finais

Considerando a restrita abrangência das várias utilidades do *Capoten*, ainda que as mesmas estejam em linhas de pesquisas e longe da aplicação humana, destaca-se a divulgação dos dados recolhidos nesta revisão de literatura. Com o fichamento de cada artigo, é nítido que, no Brasil, essas vertentes de medicamentos são pouco exploradas, emergindo a intenção da divulgação dos resultados do trabalho envolvendo a droga, tentando trazer consigo novas curiosidades e ideias de linhas de pesquisas envolvendo outros fármacos, a fim da divulgação social e científica, podendo disponibilizar para diversas necessidades uma gama de estudos em cima de um produto específico. Como citado anteriormente, é comum achar que medicamentos estejam restritos a somente uma funcionalidade, ficando fora da exploração médica suas alternativas para novas terapêuticas.

Referências

AMINPOUR, M.; DELGADO, W. E. M.; WACKER, S.; NOSKOV, S.; HOUGHTON, M.; TYRRELL, D. L. J.; TUSZYNSKI, J. A. Computational determination of toxicity risks associated with a selection of approved drugs having demonstrated activity against COVID-19. **BMC Pharmacology and toxicology**. 22. ed. Outubro, 2021.

DONADO, M. F.; Peçonha da serpente *Micrurus lemniscatus lemniscatus* (Roze, 1967), caracterização parcial das propriedades bioquímicas e farmacológicas: neurotoxicidade e atividade pré-sináptica de toxinas três-dígitos. **Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 2014.

EGAN, B. M.; POHL, F.; ANDERSON, X.; WILLIAMS, S. C.; ADODO, I. M.; HUNT, P.; WANG, Z.; CHIU, C.; SCHARF, A.; MOSLEY, M.; KUMAR, S.; SCHNEIDER, D. L.; FUJIWARA, H.; HSU, F.; KORNFELD, K.; The ACE inhibitor captopril inhibits ACN-1 to control dauer formation and aging. **Development, for advances in developmental biology and stem cells**. 3. ed. Fevereiro, 2024.

FRANCO, R. J. S.; CURI, P. R.; KOHLMANN J. O.; RIBEIRO, A. B.; Captopril na hipertensão arterial leve e moderada resistente a diurético: valor preditivo da eficácia através do teste agudo do captopril. **Faculdade de Medicina de Botucatu**, São Paulo, SP, 1991.

RIDDIOUGH, G. E.; FIFIS, T.; MURALIDHARAN, V.; CHRISTOPHI, C.; TRAN, B. M.; PERINI, M. V.; VINCAN, E.; Renin-Angiotensin Inhibitor, Captopril, Attenuates Growth of Patient-Derived Colorectal Liver Metastasis Organoids. **International Journal of Molecular Sciences Molecular**. 6. ed. Março, 2024.

WAHEED, H.; MOIN, S. F.; Syed; CHOUDHARY, M. I.; Snake venom: from deadly toxins to life-saving therapeutics. **Current Medicinal Chemistry**, v. 24, n. 17, p. 1874-1891, 2017.

Apêndice

TABELA 1 (referente a tabela 2 do relatório parcial).

ARTIGOS ENCONTRADOS PELOS DESCRITORES NO PUBMED

DESCRITORES CONJUNTOS	RESULTADOS OBTIDOS	NOS ÚLTIMOS 5 A 10 ANOS	ARTIGOS GRATUITOS
"Captopril", "Proteins"	3.589	87 (5)	47
"Captopril", "Proteins", "Enzymes"	1.654	41 (5)	22
"Captopril", "Proteins", "Enzymes", "Venoms"	10	3 (10)	1
"Batroxobin", "Proteins",	317	12 (5)	7
"Batroxobin", "Proteins", "Enzymes"	317	12 (5)	7
"Batroxobin", "Proteins", "Enzymes", "Venoms"	317	12 (5)	7

JARDINS FILTRANTES COMO TECNOLOGIA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS: UMA ABORDAGEM PARA HORTAS COMUNITÁRIAS

Gabriela Pereira de Lima, gabriela.pereira1@aluno.ifsp.edu.br

Fernanda Asseff Menin, fernanda.menin@ifsp.edu.br

Rodolfo Liporoni Dias, rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br

Resumo

A poluição de corpos hídricos por esgoto doméstico sem tratamento é um dos grandes desafios para o desenvolvimento sustentável e para a segurança alimentar, principalmente em áreas onde a água potável é limitada ou de difícil acesso. Este projeto propõe o uso de jardins filtrantes, como uma alternativa ecológica e de baixo custo para tratar águas com possível contaminação de esgoto, visando o reúso. O estudo será realizado a partir da análise da qualidade da água do rio local que abastecerá o sistema. Após o diagnóstico inicial dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, será construído um protótipo de jardim filtrante composto por camadas de brita, areia e substratos específicos, associado ao plantio de macrófitas aquáticas, como por exemplo taboas e juncos, responsáveis por auxiliar na remoção de nutrientes e poluentes. A água coletada passará por esse sistema de forma contínua, e amostras serão monitoradas periodicamente para avaliar parâmetros como turbidez, pH, oxigênio dissolvido e presença de microrganismos patogênicos. A expectativa é que o sistema apresente eficiência significativa na redução de matéria orgânica e contaminantes, tornando a água mais segura para o uso na horta comunitária do Goianã e contribuindo para a diminuição do consumo de água potável para a irrigação. Além do benefício direto para a produção de alimentos, os jardins filtrantes trazem vantagens ambientais, como o aumento da biodiversidade local. Também se espera que o projeto sirva como ferramenta de educação ambiental, sensibilizando a comunidade para o uso responsável da água e incentivando a replicação dessa solução em outras regiões. Com isso, o trabalho busca demonstrar o potencial dos jardins filtrantes como uma tecnologia sustentável, simples e acessível, capaz de integrar benefícios ambientais, sociais e econômicos, além de promover o fortalecimento de práticas agroecológicas e a melhoria da qualidade de vida das pessoas envolvidas.

Palavras-chave: Irrigação; Poluição hídrica; Recuperação de rios; Qualidade da água.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A crescente poluição dos corpos hídricos constitui um dos principais desafios ambientais do século XXI, comprometendo a saúde dos ecossistemas, a biodiversidade aquática, a qualidade da água potável e a segurança das populações humanas. Esse problema é intensificado pelo crescimento urbano desordenado, pela carência de saneamento básico e pela exploração inadequada dos recursos naturais, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil (STUMPF; CRUZ, 2009; CETESB, 2018). Diante desse cenário, torna-se urgente buscar soluções sustentáveis e economicamente viáveis para mitigar os impactos da poluição hídrica e promover a recuperação dos ambientes degradados.

A proposta deste trabalho nasceu da necessidade de integrar conhecimentos técnico-científicos com práticas baseadas na natureza. Entre as alternativas mais promissoras nesse contexto estão os jardins filtrantes, também conhecidos como *wetlands* construídos, que se destacam por utilizar plantas, substratos e microrganismos para o tratamento de águas residuais de forma descentralizada, natural e eficiente (AQUAFLUXUS, 2016; PALHARIN; GULINELLI, 2024). Esses sistemas reproduzem processos bioecológicos semelhantes aos observados em zonas úmidas naturais, com impactos positivos tanto para o ambiente quanto para a saúde pública (SILVA et al., 2018; RODRIGUES; BRANDÃO, 2025).

A literatura recente tem ampliado o debate sobre a eficácia desses sistemas em diferentes escalas e contextos, como discutido por Morais (2020), que propõe uma abordagem sustentável

para áreas urbanas. Além disso, documentos institucionais, como os do OICS (2025), reforçam a importância dessas soluções para a recuperação de margens de rios e áreas de preservação em ambientes urbanos.

Nesse contexto, a aplicabilidade dos jardins filtrantes para o reuso de água em hortas comunitárias representa uma oportunidade inovadora de aliar saneamento ecológico e produção sustentável de alimentos. Ao tratar águas com possível contaminação de esgoto e devolvê-las ao ciclo produtivo de forma segura, o sistema contribui para a redução do consumo de água potável e para a valorização de recursos hídricos locais. Em regiões onde a disponibilidade de água é limitada, esse tipo de solução pode garantir a irrigação constante das culturas, evitando perdas agrícolas e fortalecendo a segurança alimentar.

Além disso, a implantação de jardins filtrantes junto a hortas comunitárias oferece benefícios sociais relevantes. Esses espaços se tornam locais de educação ambiental, envolvendo a comunidade no monitoramento da qualidade da água, no manejo das plantas macrófitas e na compreensão dos processos ecológicos de depuração. Esse engajamento coletivo fortalece o sentimento de pertencimento, incentiva práticas agroecológicas e promove a inclusão social por meio do trabalho comunitário.

É importante destacar ainda que os jardins filtrantes vão além do aspecto técnico, promovendo integração com o paisagismo e com o planejamento urbano. Gengo e Henkes (2012) abordam o uso do paisagismo como ferramenta de melhoria ambiental, especialmente em espaços urbanos degradados. Esse aspecto também contribui para a aceitação social das soluções e para a valorização de áreas antes negligenciadas pelo poder público.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar os fundamentos, tipos e mecanismos de funcionamento dos jardins filtrantes, com base em referenciais atualizados e experiências práticas em diferentes regiões do Brasil. A pesquisa busca compreender os processos físicos, químicos e biológicos envolvidos nesses sistemas, avaliando sua eficiência na remoção de poluentes, suas vantagens em relação aos métodos convencionais de tratamento e seu alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, com destaque para o ODS 6, que propõe o acesso universal à água potável e ao saneamento.

Assim, pretende-se demonstrar que soluções baseadas na natureza, como os jardins filtrantes, não apenas reduzem a carga poluente em corpos hídricos, mas também fortalecem a resiliência socioambiental em comunidades vulneráveis, promovendo sustentabilidade, inclusão e saúde ambiental.

Materiais e métodos

A primeira fase do projeto consiste em uma revisão dos estudos mais recentes sobre a eficácia dos filtros de jardins na remoção de contaminantes, com foco em parâmetros como remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo), metais pesados, compostos orgânicos e patógenos. Nesta revisão, utilizaremos algumas pesquisas em andamento e algumas já realizadas no campus sobre o rio Carambeí que passa pelo IFSP em São Roque (IFSP-SRQ) e que será o ambiente-teste para o projeto. Essa revisão permitirá a comparação entre diferentes configurações de jardins filtrantes, levando em conta o tipo de substrato, as espécies vegetais e as condições climáticas apresentadas em estudos anteriores, para identificar práticas com potencial de sucesso nas condições do campus IFSP-SRQ. A busca será realizada em bases de dados como *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar*, com termos como "*constructed wetlands*", "*jardins filtrantes*", "*tratamento de águas*", "*pollution control*" e na base de dados do campus.

Na fase de construção do protótipo, será implementado um sistema de baixo custo, utilizando verbas concedidas pelo Núcleo de Estudos em Gênero, Raça e Agroecologias (NEGRAS), usando caixas d'água e bombas de água para manter o fluxo de água no protótipo, visto que tal atividade ajudará no projeto de horta comunitária do núcleo. As caixas d'água serão preenchidas com camadas de substrato, como cascalho, areia e carvão ativado, que aumentam a retenção de contaminantes. A água poluída passa por essas camadas, onde ocorre a filtração física. plantas desempenham um papel fundamental nos jardins filtrantes ao auxiliar na remoção de impurezas, pois funcionam como filtros naturais, com suas raízes, caules e folhas participando da absorção e transformação de contaminantes, promovendo uma purificação. A água extraída deste protótipo poderá ser usada para outros projetos, como o da horta comunitária do Goianã.

Resultados preliminares

O desenvolvimento desta pesquisa está em andamento. Por isso, serão apresentados os resultados preliminares, tais como revisão bibliográfica, reconhecimento do corpo hídrico, esquematização e metragem do local de instalação do protótipo, estudo e orçamento de materiais necessários para sua construção.

Foi realizada a revisão da literatura sobre jardins filtrantes e sua aplicação para despoluição de rios e afluentes. Durante a seleção do material, foram priorizados artigos recentes e estudos de caso que abordam tanto o funcionamento técnico dos jardins filtrantes quanto suas aplicações sociais, como o uso em hortas comunitárias. A leitura crítica desses documentos permitiu identificar as diferentes técnicas construtivas, os tipos de plantas mais utilizados nos sistemas filtrantes, os parâmetros de qualidade da água analisados e os benefícios ambientais e sociais que essa tecnologia pode proporcionar, e como resultado desta pesquisa minuciosa chegamos a escolha das plantas que serão utilizadas nos protótipos futuramente.

Foram coletados e sistematizados artigos e estudos, abordando temas como tipos de crescimento das plantas, eficiência na remoção de impurezas, condições ideais de funcionamento e estudos de caso. Estudos apontam alta eficiência na remoção de nutrientes e matéria orgânica, com taxas que podem superar 80%, dependendo do tipo de planta, substrato e configuração do sistema. Espécies do gênero *Typha* e *Phragmites* apresentam bom desempenho, principalmente quando combinadas em sistemas de fluxo horizontal e vertical.

Foi feita a comparação da tecnologia de jardins filtrantes com outras alternativas de tratamento de águas. Em comparação com sistemas convencionais, como estações de tratamento de esgoto (ETEs), fossas sépticas e biodigestores, eles apresentam menor custo de implantação e manutenção e utilizam processos naturais para remover poluentes, incluindo nutrientes como nitrogênio e fósforo.

Para o reconhecimento do corpo hídrico e do local de instalação do protótipo, foi realizada uma visita técnica às proximidades da nascente do Rio Carambeí (Figura 1) e também à horta comunitária agroecológica Goianã, onde será montado o protótipo. Essa atividade teve como objetivo principal o reconhecimento das condições ambientais, topográficas e socioambientais da área, visando adequar o projeto às características específicas do espaço. A nascente do Rio Carambeí está situada em uma área de relevo ondulado a montanhoso, com vegetação nativa da Mata Atlântica e solos drenados que favorecem a formação da nascente. A região sofre impactos socioambientais por atividades agrícolas e expansão urbana, exigindo cuidado para preservar a qualidade da água, que é importante para a comunidade local.

Durante o reconhecimento, foram observados aspectos como a disponibilidade de espaço físico, a proximidade com o curso d'água e as possíveis fontes de águas residuais que serão

tratadas. Também foram analisadas as condições de acesso ao local, tanto para a fase de instalação quanto para a manutenção futura do protótipo. Outro ponto importante do reconhecimento foi o levantamento de possíveis impactos ambientais e sociais, considerando a proximidade de moradias, áreas de cultivo da horta e circulação de pessoas. Esse reconhecimento de campo contribuiu para ajustar o dimensionamento do protótipo e garantir que sua implantação seja adequada às condições locais, promovendo maior eficiência no tratamento da água e integração com a comunidade beneficiada.

Selecionados os materiais necessários para a construção do protótipo, com levantamento de orçamentos iniciais e um segundo orçamento mais detalhado, considerando as dimensões finais do local de instalação. A escolha desses materiais levou em conta fatores como durabilidade, eficiência no processo de filtragem e facilidade de aquisição na região. Em seguida, foi realizado um orçamento inicial para a montagem do protótipo com base no estudo prévio dos materiais necessários, levando em consideração as dimensões do protótipo e a quantidade estimada de água a ser tratada diariamente. Para isso, foram feitas consultas a fornecedores locais, lojas de materiais de construção e distribuidores de insumos para jardinagem e saneamento. Os preços foram pesquisados com foco em alternativas de baixo custo, priorizando fornecedores próximos ao local de instalação para reduzir gastos com transporte. Também foram considerados materiais reaproveitáveis, quando possível, como medida de sustentabilidade.

Como último resultado preliminar até o momento desta pesquisa, foi realizada a esquematização e metragem do local destinado ao protótipo, com definição das medidas e desenho do sistema. O espaço disponível possui aproximadamente 7,5 metros de comprimento por 19 metros de largura, totalizando uma área de cerca de 142,5 m², considerada adequada para um sistema voltado ao tratamento de águas cinzas provenientes da comunidade (Figura 3). A partir dessas medidas, foi elaborado um esboço técnico em escala (Figura 3), no qual foram definidas as principais seções do jardim filtrante, como a área de entrada da água, as diferentes camadas de materiais filtrantes (brita, areia grossa, carvão ativado), o sistema de drenagem e o ponto de saída da água tratada. Também foram demarcadas as áreas de plantio das macrófitas aquáticas, levando em conta a incidência de luz solar e a necessidade de fácil acesso para manutenção.

Considerações finais

O desenvolvimento do projeto tem avançado de forma consistente, contemplando de maneira estruturada as etapas de revisão teórica, diagnóstico de campo e definição dos materiais e insumos necessários para a construção do sistema proposto. A partir dessas fases iniciais, foi possível confirmar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da aplicação de jardins filtrantes como alternativa eficaz e sustentável para o tratamento descentralizado de águas residuais, especialmente em áreas com infraestrutura de saneamento deficiente ou inexistente.

As ações realizadas até o presente momento possibilitaram uma compreensão mais aprofundada das condições ambientais, sociais e econômicas da área de intervenção, permitindo identificar variáveis locais que influenciam diretamente na concepção e na operação do sistema. Essa análise situacional contribuiu para a adequação da proposta às especificidades do território e evidenciou o potencial de integração da tecnologia com as práticas e necessidades da comunidade local, reforçando seu caráter como tecnologia social de base ecológica.

Além disso, as interações com as pessoas sociais envolvidas no entorno do projeto revelaram-se fundamentais para a construção de uma abordagem participativa, promovendo o

diálogo entre saberes acadêmicos e conhecimentos empíricos. Tal articulação tem potencial para ampliar o impacto do projeto, não apenas em termos de eficiência técnica, mas também quanto à apropriação e continuidade do uso do sistema pela comunidade beneficiada.

A próxima etapa do projeto compreende a construção do protótipo do jardim filtrante, concebido com base nos parâmetros definidos a partir dos estudos anteriores. Em seguida, será conduzido um processo sistemático de monitoramento e avaliação do desempenho do sistema, etapa crucial para validar a eficácia dos parâmetros projetados, detectar possíveis limitações operacionais e, se necessário, propor ajustes que contribuam para o aprimoramento da metodologia. Este monitoramento visa, ainda, gerar dados empíricos que subsidiem a replicabilidade da solução em contextos similares, ampliando sua aplicabilidade em outras comunidades e fortalecendo sua contribuição para o enfrentamento dos desafios relacionados ao saneamento básico e à sustentabilidade socioambiental.

Agradecimentos

Os autores expressam sinceros agradecimentos à Instituição de Ensino pelo apoio essencial ao longo de todas as etapas deste projeto. O suporte financeiro, aliado à disponibilização de infraestrutura adequada e recursos materiais e humanos, foi fundamental para o desenvolvimento das atividades propostas. Reconhecemos, com apreço, o compromisso institucional com a promoção da pesquisa, da extensão e da formação acadêmica crítica e transformadora.

Agradecemos ainda aos colegas, professores e demais colaboradores envolvidos direta ou indiretamente na realização deste trabalho, cujas sugestões, críticas construtivas e incentivo constante foram indispensáveis ao amadurecimento da pesquisa.

Por fim, mas não menos importante, dedicamos um agradecimento especial às famílias dos autores, em especial aos pais da autora principal, pelo apoio incondicional, incentivo contínuo e compreensão durante todo o processo. Seu suporte emocional, moral e logístico foi essencial para que este trabalho pudesse ser concluído com êxito.

Referências

AQUAFLUXUS. *Wetlands construídos: jardins filtrantes para tratamento de águas*. 2016. Disponível em: <<https://aquafluxus.com.br>> Acesso em: 06 jun. 2025.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB, 2018.

FERREIRA ROSA, Paula Rúbia. Departamento de Engenharia Química – UFSCar. São Carlos, SP. Disponível em: <https://www.deq.ufscar.br/pt-br/deq/corpo-docente-1/paula-rubia-ferreira-rosa>. Acesso em: 06 jun. 2025.

GENGO, Rejane; HENKES, Silvio José. Paisagismo como ferramenta de melhoria ambiental em espaços urbanos. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 1, n. 3, p. 48–63, 2012.

MORAIS, Cristiane. *Tratamento de águas residuais utilizando jardins filtrantes: uma abordagem sustentável para áreas urbanas*. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/37238>>. Acesso em: 06 jun. 2025.

OICS – OBSERVATÓRIO INTERNACIONAL DE CIDADES SUSTENTÁVEIS. *Relatório sobre recuperação de margens de rios em ambientes urbanos*. São Paulo: OICS, 2025.

PALHARIN, Carolina Bressanin; GULINELLI, Érica Lemos. *Jardins filtrantes (wetlands): proposta projetual no Córrego da Gramma Bauru-SP*. *Cidades Verdes*, v. 12, n. 33, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/377144022_Jardins_Filtrantes_Wetlands_Proposta_projetal_no_Corrego_da_Grama_Bauru-SP>. Acesso em: 16 jun. 2025.

RODRIGUES, João; BRANDÃO, Maria. Wetlands construídos como solução descentralizada para saneamento básico em áreas urbanas. *Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 30, n. 2, p. 115–128, 2025.

SILVA, V. F. da et al. *Jardim filtrante como sistema alternativo de tratamento de esgoto para cidade de pequeno porte*. ResearchGate, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/328734213_JARDIM_FILTRANTE_COMO_SISTEMA_ALTERNATIVO_DE_TRATAMENTO_DE_ESGOTO_PARA_CIDADE_DE_PEQUENO_PORTE>. Acesso em: 06 jun. 2025.

STUMPF, Érika Ruth; CRUZ, Alexandre Flávio da. Zoneamento ambiental com base em bacias hidrográficas: integração de bases naturais, sociais e políticas públicas. *Ambiente & Sociedade*, v. 12, n. 1, p. 73–95, jan./jun. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aib/a/QW389Q78swmtKHWYRpFQzFm/?lang=pt>>. Acesso em: 06 jun. 2025.

Apêndice



Figura 1. Vista próxima à nascente do Rio Carambeí, que depois passa pelo terreno do IFSP-SRQ.
Fonte da imagem: autoria própria, 2025.



Figura 2 . Metragem do local de instalação do protótipo. Fonte da imagem: autoria própria, 2025.

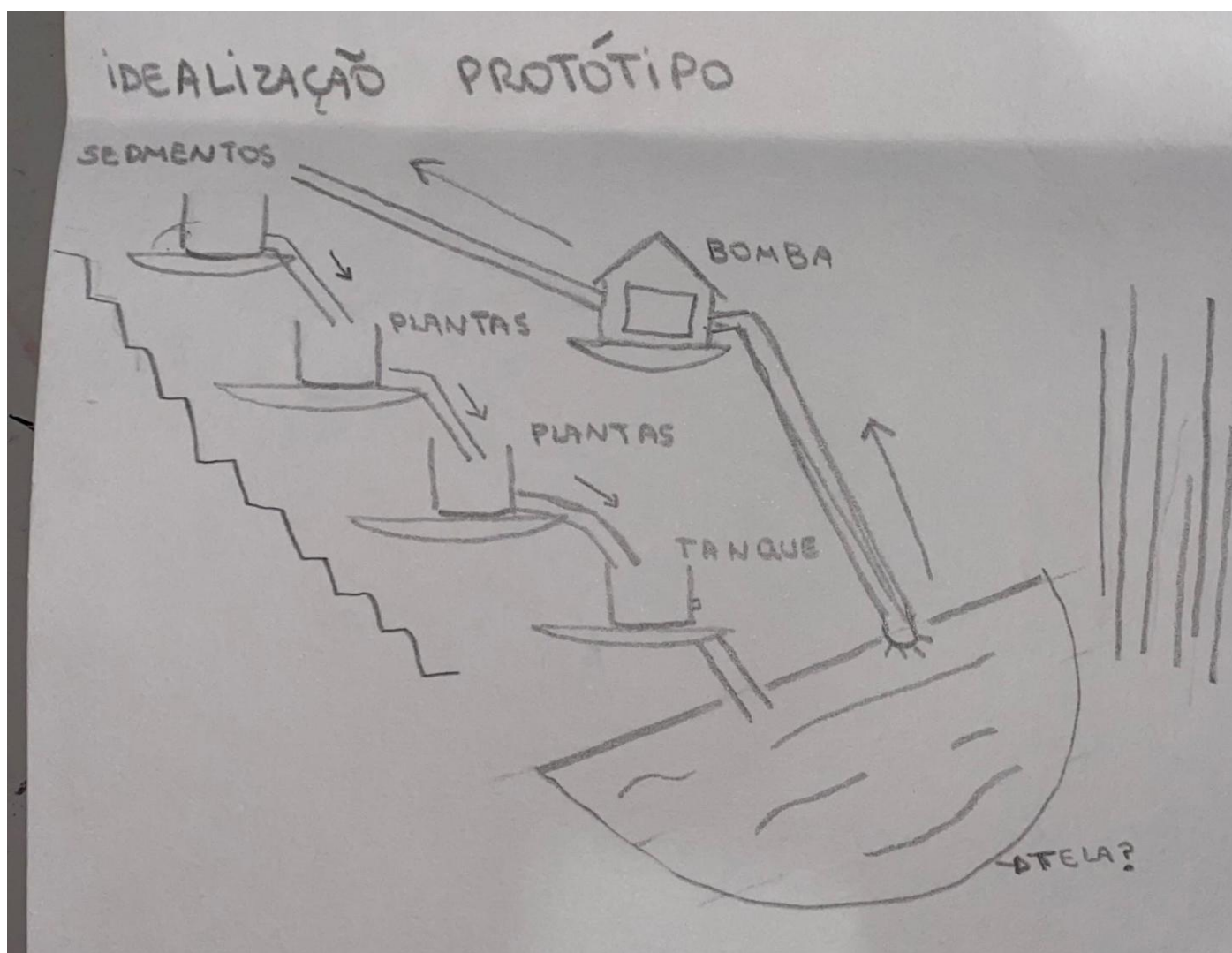


Figura 3. Esquema do protótipo com caixas d' água e as marcações. Fonte da imagem: autoria própria,, 2025.



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

Ensino Médio (INIC)



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

A pesquisa **"Nada se perde, tudo se transforma: estudo dos compostos gerados pela compostagem dos resíduos produzidos no refeitório do IFSP – Campus São Roque"** dos autores **Lucas Vieira de Góes Roda e Nathalia Abe Santos**, teve como objetivo aproveitar os resíduos sólidos orgânicos gerados no restaurante estudantil por meio da compostagem, promovendo ações de educação ambiental. A metodologia envolveu a montagem e monitoramento de uma composteira com três câmaras, onde foram acompanhados parâmetros como temperatura, umidade e aspecto físico dos resíduos ao longo de vários meses. A pesquisa também incluiu atividades educativas com os alunos do curso técnico em Meio Ambiente. Como resultado, o composto produzido apresentou boas características, e o trabalho contribuiu para a conscientização ambiental e para a redução do impacto dos resíduos orgânicos.

Páginas 113 a 121

O estudo **"Engajamento Juvenil do Ensino Médio em Causas Ambientais"**, escrito por **Leonardo Bochi Conte, Ana Carolina de Campos, Julio Rodrigues Tozo e Marta Luciane Fischer**, pesquisou a participação de estudantes do ensino médio em causas ambientais, com foco em ações escolares, percepções e movimentos contemporâneos. Utilizou-se uma abordagem mista, incluindo análise de ações escolares, entrevistas, pesquisas online e estudo de movimentos como *Fridays for Future*. A pesquisa revelou que, embora existissem espaços de participação, o envolvimento efetivo dos estudantes foi limitado devido à falta de estímulos e à resistência a engajamentos políticos. Concluiu que as redes sociais exerceram papel fundamental na mobilização e no fortalecimento do ativismo juvenil, especialmente através de figuras como Greta Thunberg.

Páginas 122 a 127

Lucas Souza Santos, Lucas Mateus Cruz e Claiton Luís Baravelli de Oliveira estudaram o desenvolvimento do rabanete sob diferentes formas de adubação, como biofertilizante, composto orgânico e fertilizante mineral, em casa de vegetação. O experimento, realizado entre maio e junho de 2025, utilizou vasos com seis tratamentos e quatro repetições, avaliando altura, diâmetro e peso das raízes. Os resultados indicaram que a adubação influenciou o crescimento, sendo o biofertilizante uma alternativa promissora. A conclusão ressaltou o potencial do biofertilizante para sistemas agrícolas sustentáveis, mas apontou a necessidade de maior número de repetições para obter resultados mais confiáveis.

Páginas 128 a 133

O estudo **"Práticas de Economia Circular: Um Estudo em Vinícolas de São Roque"**, escrito por **Guilherme Mota, Henrico Vicentine, Otávio Guazzelli e Rafaela Pires com orientação do Prof. Alberto Paschoal Trez**, teve como objetivo analisar a aplicação de práticas de economia circular no setor vitivinícola de São Roque, comparando vinícolas de

diferentes portes. A pesquisa utilizou uma metodologia baseada em entrevistas presenciais e questionários exploratórios aplicados às vinícolas Casa da Árvore, Góes e Terra do Vinho, buscando identificar práticas de reutilização, gestão de resíduos e reaproveitamento de materiais. Os resultados mostraram que vinícolas menores conseguem implementar essas práticas de forma viável e perceber benefícios econômicos e de fortalecimento da relação com os clientes, enquanto vinícolas maiores enfrentaram dificuldades devido a custos adicionais e falta de incentivos públicos. A conclusão evidenciou que a economia circular é sustentável para pequenas vinícolas, mas que a implementação em grandes empresas necessita de políticas de apoio e incentivos governamentais.

Páginas 134 a 142

O estudo **"Impacto do volume de solo e do aporte de matéria orgânica na produção de mudas de *Schizolobium parahyba*"**, realizado por **Ainran Gyase dos Santos Ribeiro Luciano, Eduardo da Cruz Rita, Gabriel Oliveira da Costa, Heitor Panichi Siqueira, Juan Miguel Gomes de Oliveira, Julio Moraes Pereira e Clayton Luís Baravelli de Oliveira**, investigou como diferentes combinações de solo e matéria orgânica influenciam na produção de mudas de Guapuruvu, uma árvore nativa da Mata Atlântica conhecida por seu rápido crescimento e potencial de remediação de solos contaminados. Para isso, eles prepararam 88 recipientes com várias proporções desses componentes e plantaram sementes previamente escarificadas, cuidando para regar e monitorar a germinação ao longo do tempo. Os resultados mostraram que as sementes tiveram maior sucesso de germinação em solos com maior quantidade de solo, especialmente na proporção de 100%. Além disso, as mudas que cresceram melhor foram aquelas que se desenvolveram em solos com menos matéria orgânica. O estudo revelou, portanto, que o Guapuruvu se adapta melhor a ambientes com menos matéria orgânica e que ele precisa de bastante água para crescer. Esses achados ajudam a entender melhor como usar essa espécie em projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, reforçando sua potencialidade nesses contextos.

Páginas 143 a 151

A pesquisa **"Estudo de Compatibilidade do Coentro com Diferentes Concentrações de Composto Orgânico e Solo"** realizado por **João Pedro Santos Ribeiro, Luiza Pereira Prestes, Mateus Martinho Guimarães, Maria Luiza Ferreira Lemes de Sousa, Vitor Henrique Pereira de Freitas e Clayton Luis Baravelli de Oliveira**, teve como objetivo analisar a compatibilidade do cultivo de coentro em diferentes proporções de solo e composto orgânico, visando identificar a combinação mais adequada para o seu desenvolvimento. A metodologia consistiu na preparação de substratos com variadas porcentagens de solo e composto orgânico, desde 100% solo até 100% de composto, misturados em recipientes e administrados em estufas controladas do IFSP. Durante o experimento, o crescimento da planta foi monitorado, levando em consideração fatores como germinação e resistência. Os resultados mostraram que as plantas tiveram melhor desenvolvimento em solos com 100% e 90% de solo, apesar de alguns tratamentos com menos solo apresentarem dificuldades na germinação e incidência de fungos. Concluiu-se que a composição do substrato influencia significativamente o

crescimento do coentro, ressaltando a importância de condições ideais de umidade, temperatura e nutrientes; assim, novos estudos são necessários para otimizar essas práticas em diferentes ambientes.

Páginas 152 a 160

O resumo **"Efeito de diferentes proporções de compostos orgânicos da indústria alimentícia no desenvolvimento de culturas agrícolas: cultura do urucum"** dos autores **Kauan Figueredo Novais, Kauã Xavier de Oliveira, Pedro Henrique de Oliveira Silva, Renan Ventura da Silva Nascimento e Clayton Luis Baravelli de Oliveira**, avaliou o impacto de diferentes proporções de composto orgânico proveniente da indústria alimentícia no desenvolvimento inicial do urucum. Para isso, realizaram um experimento em que diferentes proporções de solo e composto orgânico foram utilizados, com quatro repetições cada, totalizando 11 tratamentos. As sementes de urucum foram plantadas em condições controladas, e variáveis como germinação, tamanho da planta, número de folhas e seu estado físico foram observadas ao longo do experimento. Ao final, concluíram que o solo puro proporcionou melhor desenvolvimento, enquanto as misturas com composto orgânico apresentaram dificuldades, possivelmente devido a má higiene e compactação, indicando a necessidade de tratamentos adicionais no composto para seu uso eficiente.

Páginas 161 a 167

O resumo **"VERDE NA MEDIDA: A JORNADA DA CEBOLINHA"** foi desenvolvido por **Daphny Pereira Joia, Emanuel de Oliveira Nascimento, Julia Harumi Nakazawa, Maria Eduarda Beiro Paulino, Pedro Henrique Araújo Saqui, sob orientação de Clayton Luís Baravelli de Oliveira**, pesquisou o desenvolvimento da cebolinha em diferentes proporções de solo e composto orgânico. A metodologia consistiu na utilização de 44 caixas de leite, preenchidas com 11 combinações variadas de solo e composto, semeando cinco sementes em cada uma, e observando a germinação e crescimento. Os resultados indicaram que o composto orgânico, em curto prazo, não foi eficiente e favoreceu a proliferação de fungos, afetando a germinação. Assim, concluiu-se que o uso do composto precisaria ser estudado melhor para que fosse benéfico na cultura.

Páginas 168 a 172

O resumo **"Ciência e Geoprocessamento do Solo - Lavanda: Análise do Desenvolvimento da Lavanda sob Diferentes Tipos de Solo"** foi desenvolvido por **Giovana Alcântara dos Reis Tozzi, Isabela Andrade Jesus da Silva, Natalia Santos Mendonça, Pedro Luiz Oliveira Chaves, Yasmin Ariadne Rodrigues Goes dos Santos e Clayton Luis Baravelli de Oliveira**, analisou o crescimento da lavanda em diferentes proporções de solo e composto orgânico, buscando identificar as condições mais adequadas para o cultivo. A metodologia envolveu o plantio manual de sementes em recipientes de caixas de leite higienizadas, utilizando 11 combinações de solo, com irrigação controlada e monitoramento do desenvolvimento. Os resultados preliminares indicaram que a germinação foi lenta, levando de 1 a 3 meses. Concluiu-se que o cultivo da lavanda é

viável no Brasil, desde que sejam considerados fatores edafoclimáticos e técnicas de propagação apropriadas.

Páginas 173 a 178

O relato de experiência "**Capoeira: Ferramenta de Integração entre Corpo e Música para a Formação Antirracista**" foi desenvolvido por **Ivanna Malofyeyeva, Kailon Jesus dos Santos, Maria Eduarda Cunha Nunes, sob a orientação da Dra. Anna Carolina Salgado Jardim e Dr. Rafael Fabricio de Oliveira**, apresentou as experiências e resultados do projeto de extensão que utilizou a capoeira como instrumento pedagógico para promover a valorização dos saberes afro-brasileiros e fortalecer a identidade cultural dos estudantes, além de combater o racismo estrutural. A metodologia envolveu encontros semanais com rodas de capoeira, práticas corporais, análises críticas de cantigas e produção de materiais didáticos, articulando aspectos históricos, musicais e culturais. A conclusão destacou a capoeira como espaço de resistência, formação cidadã e fortalecimento de vínculos comunitários, além de estimular o pensamento crítico e a valorização da cultura afro-brasileira.

Páginas 179 a 183

O resumo expandido "**Cobertura Esmeralda: Criação de um Protótipo Pedagógico para Drenagem Urbana**" escrito por **Anne Ayumi Tezuka, Beatriz Santos Lima, Emanuel Elias Sanches da Costa, Jeniffer Vitória Botelho dos Santos, Lucas Vieira de Góes Roda, Fernanda Asseff Menin, e Rafael Fabricio de Oliveira**, teve como objetivo criar um protótipo de telhado verde como recurso pedagógico para ensinar drenagem urbana aos estudantes do IFSP São Roque. A metodologia envolveu uma revisão bibliográfica, uma visita técnica ao Clara Resort, e a construção do protótipo com materiais sustentáveis. Os autores concluíram que o protótipo promoveu a compreensão prática dos conceitos de gestão de águas pluviais, além de estimular a reflexão sobre tecnologias sustentáveis e seu potencial educativo.

Páginas 184 a 192

O resumo expandido "**Compostagem como Alternativa Sustentável: Avaliação da Eficiência de Adubos Orgânicos e Convencionais em Forrageiras**" dos autores **Amanda Rodriguez dos Santos, Heloysa Quebele Almeida Nascimento, Maria Eduarda Tacoronte de Freitas, Miguel Ferreira de Almeida Gonzalez, Nathália Isaac Romão e Clayton Luis Baravelli de Oliveira**, avaliou a eficiência da adubação orgânica produzida por compostagem em comparação com a adubação química convencional e a ausência de adubação no desenvolvimento de espécies forrageiras. A metodologia consistiu em um experimento em casa de vegetação, com delineamento casualizado, utilizando três tratamentos e avaliações periódicas do crescimento das plantas. Os resultados demonstraram que a adubação orgânica teve desempenho semelhante ou superior ao uso de fertilizantes químicos, indicando sua potencialidade como alternativa sustentável. Os autores concluíram que a compostagem foi eficaz no desenvolvimento

das forrageiras, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis. Como novas pesquisas, destacaram a necessidade de ampliar o entendimento sobre os benefícios da adubação orgânica em diferentes culturas e ambientes, além de aprofundar os estudos sobre a eficiência a longo prazo da compostagem na melhoria da fertilidade do solo e na sustentabilidade agrícola.

Páginas 193 a 201

O resumo expandido **"Manjerição Canela: Cultivo em Diferentes Concentrações de Solo"** foi elaborado por **Ana Júlia de Godoy Garcia, Luana Aparecida Fernandes de Oliveira, Maitê Gasparello Motta, Richard Kauan Vieira Villas Boas Silva, Vitória dos Santos Epifânio e Clayton Luis Baravelli de Oliveira**. O objetivo do estudo foi avaliar o crescimento do manjerição canela em diferentes proporções de solo e composto orgânico. A metodologia envolveu preparar misturas homogêneas de solo e composto, utilizando cinco concentrações distintas, semeando sementes de manjerição em caixas de leite higienizadas. Os resultados concluíram que a planta cresceu melhor em solo puro, sendo prejudicada por excesso de composto orgânico, devido à maior presença de organismos prejudiciais.

Páginas 202 a 208

O estudo **"Efeitos de diferentes proporções de composto orgânico na indústria alimentícia no desenvolvimento da cultura do mamão"** escrito pelos autores **Giovanna Eduarda Bulhões Pereira, Maria Eduarda Colares de Andrade, Luiz Eduardo Gomes Pontes, Matheus Petranski de Oliveira, Ricardo Bulara Caetano, Sofia Catarina Frata, sob orientação do Prof. Clayton Luis Baravelli de Oliveira**, teve como objetivo geral analisar como distintas concentrações de composto orgânico influenciaram o desenvolvimento inicial do mamoeiro. Para isso, foram utilizadas caixas de leite higienizadas, contendo solo e composto, onde as sementes de mamão foram plantadas e irrigadas em condições de estufa. Apesar do esforço, os resultados mostraram que a germinação não ocorreu como esperado, devido a problemas relacionados à irrigação e contaminação do material. Assim, a pesquisa destacou a importância do controle de fatores ambientais para o sucesso do cultivo.

Páginas 209 a 213

O resumo expandido **"CULTURA DO MARACUJÁ SOB DIFERENTES DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO"** foi elaborado por **Bruna Sudré Paulo, Leticia Morais Lucindo, Natalia Reginaldo Alves dos Santos e Tayna de Cantalice Oliveira, sob orientação de Clayton Luís Baravelli de Oliveira**. O objetivo do estudo foi investigar o efeito de várias proporções de composto orgânico na germinação e desenvolvimento inicial do maracujá. A metodologia envolveu o uso de recipientes com diferentes combinações de solo e composto, que foram incubados por 30 dias antes da semeadura, e a germinação foi observada entre os dias 29 de agosto e 3 de setembro de 2025. A pesquisa concluiu que a germinação foi favorecida pelo solo puro, enquanto o composto orgânico não apresentou emergência de plântulas na fase inicial, sugerindo

a necessidade de maior tempo de estabilização do C.O. para efeitos positivos posteriores.

Páginas 214 a 217

O resumo expandido **"O Trabalho Fotográfico de Sebastião Salgado e Sua Influência no Ativismo Social e Ambiental"** elaborado pelas autoras **Larissa Capucci Cristovam e Maria Julia Mendes Nogueira**, teve como objetivo analisar como as obras de Sebastião Salgado atuaram como instrumentos de ativismo social e ambiental, relacionando sua produção fotográfica às ações práticas, como o Instituto Terra. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, por meio de revisão bibliográfica, análise de séries fotográficas e entrevistas, incluindo o documentário "O Sal da Terra". A conclusão revelou que a fotografia de Sebastião Salgado uniu estética e denúncia social, promovendo reflexões éticas e empatia, além de ampliar o impacto de suas ações ambientais contínuas.

Páginas 218 a 224

O resumo **"Pimenta Jalapeño: Sabor, Cultura e Ciência"** foi elaborado pelos autores **Alex Martins Rodrigues, Helena Leite Raneia, Heloisa Cristina Rodrigues Ferreira e Clayton Luis Baravelli de Oliveira**. O objetivo do estudo foi avaliar o desempenho da pimenta jalapeño cultivada em solos com diferentes concentrações de composto orgânico, comparando com solo sem fertilizante. A metodologia consistiu na utilização de recipientes com distintas proporções de solo e composto orgânico, irrigados e monitorados ao longo do experimento. Os resultados indicaram que a germinação foi mais rápida em solo sem composto, porém o uso do composto orgânico apresentou potencial como alternativa sustentável. A pesquisa concluiu que a eficácia do composto depende da concentração aplicada, destacando a necessidade de mais estudos.

Páginas 225 a 233

O resumo **"CULTIVO DA CULTURA DO FEIJÃO PRETO EM SOLOS COM COMPOSTO ORGÂNICO"** elaborado por **Guilherme Furukawa, Luiz Gustavo de Oliveira Neves, Pedro Luís de Oliveira Branco, Rhuan Cardozo, Rafael Oliveira Souza, Yuri Ramirez Reis e orientado pelo professor Dr. Clayton Luís Baravelli de Oliveira**, teve como objetivo avaliar o desenvolvimento do feijão preto em diferentes proporções de solo e composto orgânico. A metodologia envolveu o plantio de sementes em caixas de leite contendo variadas combinações de solo e composto, com irrigação controlada. Os resultados indicaram que as plantas tiveram melhor desenvolvimento em solos com menor percentual de composto orgânico, sugerindo que a composição do solo, além do clima, influenciou o crescimento. A pesquisa concluiu que o excesso de composto orgânico pode dificultar a germinação e o crescimento da planta.

Páginas 234 a 237

O resumo **"Germinação do girassol vermelho sob diferentes concentrações de composto orgânico industrial"** dos autores **Maria Clara de Carvalho Ribeiro da Costa, Heloísa Rosa Silva, Eliza Bertolaccini de Azevedo, Enzo Pietro Oliveira Mangueira, Maria Vitoria da Silva Santos, Gabriel Dalmo Goes de Paula e Clayton Luís Baravelli de Oliveira**, avaliou como diferentes concentrações de composto orgânico industrial afetam a germinação e o crescimento do girassol vermelho. A metodologia envolveu o preparo do solo com misturas variadas, semeadura das sementes, irrigação frequente e registro fotográfico das etapas de desenvolvimento. Ao final, concluiu-se que solos com compostos orgânicos não favoreceram a germinação, enquanto o cultivo sob condições adequadas apresentou crescimento saudável, destacando a importância do manejo do solo.

Páginas 235 a 242

O resumo **"O uso de diferentes compostos orgânicos no cultivo do rabanete"** foi escrito por **Ana Julia Ribeiro Pacheco, Julian de Siqueira Brito, Karen Ayumi Tsuzuki de Borba, Maria Paula Rocha, Maria Eduarda Cunha e Clayton Luís Baravelli de Oliveira**. O objetivo do estudo foi avaliar o impacto de diferentes composições de solo e composto orgânico no desenvolvimento do rabanete. A metodologia envolveu o cultivo de sementes em 44 recipientes com variadas proporções de solo e composto, controle de irrigação e monitoramento do crescimento por períodos específicos. Os resultados indicaram que o solo puro proporcionou a maior taxa de germinação e crescimento mais uniforme, enquanto o excesso de composto prejudicou o desenvolvimento da planta. Concluiu-se que o manejo equilibrado do substrato foi fundamental para o cultivo eficiente e sustentável do rabanete.

Páginas 243 a 247

O resumo **"Preparo de Recipientes e Plantio de Salsa em Diferentes Proporções de Substrato"** elaborado por **Gabriel Henrique Reis Silva, Caique Campus Pereira, Guilherme Moraes da Silva, Ruan Mateus Dias Tavares Martins, Gustavo Celeghim Pascoalini e Clayton Luis Baravelli de Oliveira**, analisou o desenvolvimento inicial da salsa em diferentes proporções de solo agrícola e composto orgânico. A metodologia consistiu na preparação de 44 recipientes com misturas de substratos em 11 proporções distintas, semeadura das sementes manualmente, e monitorando o crescimento ao longo do tempo. A conclusão revelou que somente o solo puro permitiu o crescimento da planta, enquanto as misturas com composto orgânico não promoveram desenvolvimento, possivelmente devido a desequilíbrios no substrato.

Páginas 248 a 252

A Pesquisa **"Do saber tradicional à ciência: plantas medicinais do estado de São Paulo"** dos autores **Ivanna Malofyeyeva e Rodolfo Liporoni Dias**, analisou o uso de plantas medicinais de fácil acesso na região, promovendo informações confiáveis sobre suas propriedades, formas de uso e cultivo sustentável. A metodologia envolveu revisão bibliográfica, visitas a farmácias vivas, observações de campo e catalogação das espécies selecionadas. Ao final, os autores concluíram que muitas plantas apresentaram

propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas, ressaltando a importância da identificação correta e do cultivo caseiro para o uso seguro e sustentável dessas plantas no cotidiano.

Páginas 253 a 261

O resumo expandido **"A germinação da pimenta-de-cheiro sob diferentes concentrações de compostos orgânicos"** elaborado por Ana Clara Porto, Henrique Ferreira, Kamilly Cardoso, Paola Medeiros e Ryan Domingues e orientação do Prof. Dr. Clayton Luis Baravelli de Oliveira, analisou o efeito de diferentes proporções de solo e composto orgânico na germinação da planta. A metodologia consistiu na utilização de 44 caixas de leite, preparadas com 11 combinações variadas de solo e composto, em quatro repetições, nas quais foram semeadas sementes de pimenta-de-cheiro. Os resultados indicaram que a proporção 5:5 favoreceu o vigor inicial, com maior desenvolvimento das plântulas, enquanto proporções extremas prejudicaram o crescimento. Concluiu-se que o manejo adequado da adubação orgânica potencializou a germinação e o desenvolvimento da planta, contribuindo para a agricultura sustentável.

Páginas 262 a 268

NADA SE PERDE, TUDO SE TRANSFORMA: ESTUDO DOS COMPOSTOS GERADOS PELA COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS NO REFEITÓRIO DO IFSP – CAMPUS SÃO ROQUE

Lucas Vieira de Góes Roda

Nathalia Abe Santos, abe.nathalia@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia de São Paulo – Campus São Roque (IFSP-SRQ) com o objetivo de aproveitar os resíduos sólidos orgânicos (RSOs) gerados diariamente no restaurante estudantil, por meio da compostagem, e promover ações de educação ambiental. A composteira utilizada possui três compartimentos (Baías), onde os resíduos foram inseridos alternadamente com matéria seca, como folhas e galhos, coletados no próprio campus. Durante o processo, foram monitorados parâmetros como temperatura, umidade e aspecto físico dos resíduos. As atividades ocorreram entre abril e agosto de 2025. Ao longo do primeiro semestre, cerca de 74 kg de resíduos foram compostados. O composto apresentou características adequadas, como coloração escura, textura homogênea e ausência de odor desagradável. Houve desafios, especialmente na separação inadequada dos resíduos por parte da equipe do restaurante, o que exigiu orientações constantes. No segundo semestre, além da continuidade do processo, foram realizadas atividades educativas com turmas do curso técnico em Meio Ambiente, reforçando o caráter pedagógico do projeto. Conclui-se que a compostagem é uma prática simples, eficaz e com grande potencial educativo, capaz de reduzir o impacto ambiental do descarte de resíduos orgânicos e de estimular a conscientização ambiental na comunidade escolar.

Palavras-chave: Compostagem; Resíduos Sólidos Orgânicos; Educação Ambiental; Ensino Médio.

Modalidade: Ensino Médio (Técnico em Meio Ambiente).

Apresentação

O contínuo crescimento populacional, somado à urbanização acelerada, tem contribuído significativamente para a intensificação dos problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos (BEZERRA, 2023). A geração de materiais descartados é uma consequência inevitável das atividades humanas. No entanto, para lidar adequadamente com essa realidade, é fundamental compreender as diferenças entre os termos comumente usados: lixo, rejeito, resíduos.

De forma geral, lixo é um termo comumente usado de forma imprecisa que se refere a tudo aquilo que será descartado, sem considerar qualquer chance de reaproveitamento do material. Já o termo rejeito, são materiais que após todos os processos de reaproveitamento ou tratamento, não apresentam viabilidade de uso, e por isso, precisam ser destinados de forma segura aos locais corretos como aterros sanitários. Já o termo resíduo, é a forma técnica e correta de se referir aos materiais descartados que ainda apresentam potencial para serem reutilizados como resíduos recicláveis ou orgânicos (FIORUCCI et al., 2023).

Nesse contexto, os resíduos orgânicos (RSOs), materiais de origem biológica que se decompõem naturalmente tendo a possibilidade de se transformarem em nutrientes para o solo, frequentemente negligenciados nas políticas públicas e estratégias de planejamento ambiental, representam uma parcela considerável dos rejeitos gerados diariamente no mundo. Segundo dados do Banco Mundial (2018), estima-se que cerca de 44% de todos os resíduos sólidos urbanos sejam de natureza orgânica, o que corresponde a mais de 950 milhões de toneladas por ano, compostas principalmente por restos de alimentos, folhas, galhos, cascas e outros materiais biodegradáveis.

Esse volume expressivo representa não apenas um desafio ambiental e logístico, mas também uma enorme perda de materiais potencialmente reaproveitáveis. Por exemplo, restos de

alimentos, cascas, folhas e outros resíduos orgânicos que poderiam ser transformados em composto orgânico, o que pode fertilizar solos e reduzir a necessidade de fertilizantes químicos, acabam sendo descartados em aterros sanitários. Da mesma forma, materiais recicláveis como papel, plástico, vidro e metais, quando misturados ao rejeito, perdem a chance de retornar ao ciclo produtivo, aumentando a extração de recursos naturais e o consumo de energia para a fabricação de novos produtos. O descarte inadequado desses resíduos em lixões ou aterros sanitários resulta na liberação de gases de efeito estufa, como o metano (CH_4), que possui um potencial de aquecimento global 25 vezes superior ao dióxido de carbono (CO_2), além da contaminação de solos e lençóis freáticos, e da proliferação de vetores de doenças (DIAS; BALIEIRO; PEDREIRO, 2024). Em países em desenvolvimento, como o Brasil, a ausência de políticas eficazes de separação e tratamento agrava esse cenário (SIQUEIRA; ASSAD, 2015).

A gestão adequada dos resíduos sólidos envolve uma série de alternativas que visam minimizar os impactos ambientais, econômicos e sociais causados pelo descarte incorreto. Entre as principais estratégias estão a redução na fonte, a reutilização, a reciclagem, a coleta seletiva, o tratamento adequado e a disposição final ambientalmente correta, preferencialmente em aterros sanitários devidamente licenciados. Essas práticas fazem parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e prioriza ações que evitem a geração de resíduos e incentivem seu reaproveitamento. Nesse contexto, uma das alternativas mais sustentáveis para o manejo dos resíduos orgânicos é a compostagem (processo aeróbico de decomposição da matéria orgânica), que surge como uma alternativa ambientalmente correta. Ao transformar resíduos em composto orgânico, rico em nutrientes, que contribui-se com a agricultura, a jardinagem e a recuperação de áreas degradadas. No entanto, apesar de seu potencial, a compostagem ainda é pouco praticada em escala significativa no Brasil, sendo restrita a iniciativas pontuais ou ações educativas em instituições e organizações não governamentais.

Essa técnica vem sendo amplamente adotada em trabalhos educacionais e ambientais por seu caráter sustentável e pedagógico. No estudo de Quadros et al. (2024), foi promovido um programa de educação ambiental em escolas públicas, integrando compostagem ao ensino de Química, com resultados positivos na sensibilização dos alunos e no reaproveitamento de resíduos orgânicos gerados na merenda escolar.

De forma semelhante, Silva et al. (2024) descreveram uma oficina prática com estudantes do Ensino Médio em Sergipe, que construíram composteiras com garrafas PET e aplicaram o composto produzido em hortas escolares, fortalecendo a relação entre teoria e prática ambiental.

Outro estudo, realizado por Oliveira et al. (2025), relatou a implantação de composteiras domésticas em uma escola do Maranhão, utilizando baldes plásticos para o reaproveitamento dos resíduos do refeitório. O composto foi aplicado em hortas cultivadas pelos próprios alunos, reforçando a interdisciplinaridade e o aprendizado coletivo sobre sustentabilidade.

Já Amaral et al. (2024), em pesquisa voltada à agricultura e silvicultura sustentável, destacaram o papel da compostagem na melhora das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, mostrando seu potencial como solução ambiental e agrônômica para a gestão da fração orgânica dos resíduos sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconhece a importância da compostagem e incentiva sua adoção. Contudo, dificuldades como a falta de infraestrutura, cultura ambiental e educação dificultam sua implementação em larga escala. Nesse sentido, instituições públicas, como escolas e universidades, desempenham um papel estratégico na disseminação de práticas sustentáveis, aliando educação ambiental e ações concretas.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



A importância das instituições públicas na promoção da compostagem pode ser observada em experiências como a da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que por meio do trabalho Composta'e, demonstrou o potencial transformador da compostagem urbana. O trabalho nasceu dentro da universidade, vinculado a atividades de extensão como o Mutirão de Agroecologia (MUDA), e atualmente realiza a coleta porta a porta de resíduos orgânicos em bairros do Rio de Janeiro, promovendo educação ambiental com visitas técnicas, mutirões e cursos abertos ao público. A UFRJ, por meio da Prefeitura Universitária e em parceria com a COMLURB, contribui com o fornecimento de resíduos de poda e palha seca, reduzindo custos operacionais e ampliando o alcance ambiental da iniciativa (HESTER, 2020).

Outro exemplo relevante é o programa Composta UFRJ, criado como um plano institucional de gestão de resíduos orgânicos dentro do próprio campus. Através de leiras de compostagem com aeração passiva, o trabalho transforma os restos orgânicos da universidade em fertilizante natural, fomentando ações educativas e fortalecendo a cultura da sustentabilidade entre estudantes, servidores e terceirizados (HESTER; FINAMORES; BATISTA, 2020).

Esses casos evidenciam como universidades públicas podem atuar de forma concreta na solução de problemas ambientais locais, integrando conhecimento científico, participação comunitária e aplicação de políticas públicas.

Na compostagem, o controle de variáveis como temperatura, umidade, proporção de matéria seca e RSOs é fundamental para a eficiência e qualidade do processo de compostagem. A temperatura é um indicador da atividade microbiana e das fases do processo, sendo idealmente mantida entre 45 °C e 65 °C.

A umidade, por sua vez, deve ser controlada entre 50% e 60% para permitir a atividade biológica sem causar anaerobiose (processo metabólico que ocorre na ausência de oxigênio livre). O excesso de umidade pode gerar maus odores e atrasar a decomposição, enquanto níveis muito baixos podem inibir a atividade microbiana.

A presença adequada dos RSOs, desde que livres de contaminantes como plásticos ou metais, fornece a base nutritiva para o desenvolvimento do composto orgânico. A ausência de controle desses parâmetros compromete não só a eficiência do processo, mas também a qualidade final do composto, podendo gerar rejeitos e impactos ambientais indesejados (DIAS et al., 2010).

É nesse contexto que se insere o presente trabalho, desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Roque. A observação da significativa quantidade de resíduos alimentares descartados diariamente no restaurante do campus despertou a necessidade de uma solução que pudesse, simultaneamente, reduzir os impactos ambientais e promover a sensibilização da comunidade acadêmica. A compostagem, além de ser uma alternativa simples e eficaz, apresenta enorme potencial pedagógico ao permitir o contato direto com os ciclos naturais, estimulando a responsabilidade socioambiental.

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Roque, entre os meses de abril a agosto de 2025. O objetivo do trabalho foi aproveitar os RSOs gerados pelo restaurante estudantil por meio da compostagem, além de promover ações educativas com a comunidade acadêmica. A compostagem foi adotada por sua relevância como prática de manejo sustentável de resíduos, sendo amplamente reconhecida por suas vantagens ambientais, econômicas e educativas (SIQUEIRA; ASSAD, 2015).

A composteira utilizada foi construída em 2024, em parceria com a empresa Carbotex, que promove ações de educação ambiental em outras escolas. A estrutura conta com três compartimentos de aproximadamente 1 m² cada, denominados Baia 1, Baia 2 e Baia 3, conforme a Figura 1. Inicialmente, foi realizada a limpeza manual da área ao redor da composteira, com a retirada de resíduos inorgânicos descartados de forma inadequada. Esse procedimento visou evitar contaminações e garantir a organização dos montes de matéria seca, como folhas, galhos e serapilheira, que foram coletados na área verde do campus e armazenados próximos à estrutura.

A coleta dos resíduos orgânicos foi realizada diretamente no restaurante do campus. A equipe da cozinha foi orientada sobre os critérios de separação, com base em conversas e cartazes informativos produzidos no ano anterior, que classificavam os resíduos em três categorias: “pode ir”, “pode ir com moderação” e “nunca deve ir”, como mostra a Figura 2. Em casos de resíduos misturados com carnes ou alimentos temperados, foi feita separação manual no momento da coleta, visando assegurar a integridade do material destinado à compostagem. Essa triagem prévia é fundamental para a eficiência do processo, que enfatiza a importância do controle da qualidade da matéria-prima no processo de compostagem.

Todos os resíduos coletados e a matéria seca foram pesados com balança antes de inseridos na composteira. As informações foram registradas em caderno e transferidas para uma tabela contendo os seguintes dados: data da coleta, peso dos resíduos úmidos, peso da matéria seca, temperatura aferida, observações gerais e controle de umidade, conforme a Tabela 1.

A montagem das pilhas foi realizada em camadas alternadas, iniciando com uma base de matéria seca, seguida por uma camada de resíduos orgânicos e finalizando com outra de matéria seca. Durante esse processo, alimentos volumosos foram fragmentados manualmente com o uso de pá, visando acelerar a decomposição. A pilha foi regada com regador de jardinagem sempre que necessário para manter a umidade adequada. No início do processo, e somente nele, adicionou-se esterco de galinha como ativador biológico.

A temperatura foi monitorada em três pontos da pilha pelo menos três vezes por semana, utilizando um termômetro digital. A umidade foi avaliada manualmente, com base na textura, odor e calor liberado. Após a adição dos resíduos, era perceptível o odor forte, que diminuía significativamente após a cobertura com matéria seca, apresentando cheiro semelhante ao de terra molhada. O calor interno da pilha era evidente ao toque, mesmo em dias frios. Após 26 dias de processo, foi realizado o revolvimento da pilha na Baia 1, com ferramentas de jardinagem.

Resultados/resultados preliminares

Ao longo do primeiro semestre de execução do trabalho, foi possível consolidar um fluxo de compostagem utilizando os resíduos orgânicos gerados pelo restaurante do campus. A Baia 1 (Figura 3) da composteira recebeu os resíduos nas primeiras semanas de 1 a 16 de abril de 2025, e apresentou início dos sinais visíveis de maturação do composto.

Foi observado que o material escureceu conforme o tempo, perdeu o odor forte que tinha no início e adquiriu textura semelhante à de terra molhada, o que indica que o processo de decomposição ocorreu de forma adequada, conforme pode ser observado na Figura 4.

Já na Baía 2, os RSOs foram adicionados entre 12 de maio a 24 de junho. O revolvimento ocorreu após 2 semanas de compostagem. Não foi possível identificar a ação microbiana pela temperatura no processo. No entanto, foi observada a mudança no aspecto físico e na coloração, sendo que após 3 semanas trabalhando apenas na Baía 2, o material tornou-se mais escuro (na Baía 1), com coloração e tamanho de partículas mais uniformes.

A umidade foi controlada com regas regulares, mantendo-se dentro dos níveis ideais durante todo o período de observação. Foi observado semanalmente que a umidade se manteve durante todo o processo de compostagem, conforme a Figura 4.

Houve alguns desafios, pois a equipe do restaurante, apesar de orientada com os cartazes explicativos, nem sempre realizou a separação adequada dos resíduos. Em diversas ocasiões, foi necessário realizar a separação manual dos materiais, retirando restos de comida cozida, carnes e temperos que poderiam comprometer o processo. Esse fator exigiu maior atenção e esforço no momento da coleta, bem como alguns dias, não foi possível aproveitar os RSOs gerados por estarem muito misturados com restos de alimentos cozidos. Por isso foi necessária uma nova conversa e orientação com as funcionárias. Sendo que foi relatado a troca de parte da equipe, assim as novas funcionárias estavam se adaptando a rotina e aprendendo a separação. Evidenciando a importância de ações de educação ambiental para toda a comunidade do IFSP-SRQ.

Apesar das dificuldades, foi possível manter a rotina de montagem das pilhas e o monitoramento dos parâmetros da compostagem.

A compostagem na Baía 3 teve início com uma atividade de sensibilização para alunos do terceiro ano do curso técnico de Meio Ambiente integrado ao ensino médio. Sendo que, no segundo semestre, onde foi realizada uma discussão sobre: i) as vantagens da compostagem e ii) como ela ajuda a mitigar impactos ambientais e a redução de resíduos gerados em pequena escala, além do ensino teórico e prático de como montar uma composteira.

Considerações finais

Em suma, as etapas previstas para o primeiro semestre de 2025 foram realizadas, ainda que com alguns desafios, principalmente no que diz respeito à coleta dos RSOs. A composteira foi alimentada nesse período com **74** quilos de alimentos que seriam descartados, o que permitiu dar a esses resíduos um destino adequado e ambientalmente responsável. Já no segundo semestre, o tempo de atuação foi menor, restringindo-se ao mês de agosto, em que os passos descritos anteriormente foram retomados, alimentando a composteira com 27 quilogramas no mês e **104,7** quilogramas no total (abril até agosto), mas com foco maior na sistematização e na escrita do presente trabalho.

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, os desafios encontrados reforçaram não apenas a relevância, mas também a urgência de práticas contínuas de educação ambiental que estimulem o tratamento e o manejo dos RSOs desde sua geração até o descarte. Tais práticas contribuem não só para a redução de impactos ambientais, mas também para a conscientização da comunidade sobre a responsabilidade coletiva na gestão de resíduos.

Além disso, os resultados obtidos evidenciam que pequenas ações, como a destinação correta de restos alimentares para a compostagem, podem gerar impactos significativos quando incorporadas à rotina institucional ou comunitária. No entanto, também ficou evidente a necessidade de maior engajamento dos envolvidos, bem como da implementação de estratégias que assegurem a continuidade e o fortalecimento das atividades, mesmo diante de limitações de tempo ou recursos.

Por fim, espera-se que este trabalho motive novas iniciativas de manejo sustentável dos resíduos sólidos, mostrando que a educação ambiental não se limita à teoria, mas se concretiza em práticas transformadoras que podem ser replicadas em diferentes contextos.

Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Roque pela oportunidade de desenvolver este trabalho, bem como pelo apoio estrutural e institucional que proporcionou as condições necessárias para sua realização. Agradeço também a empresa Carbotex pela parceria na construção da composteira, e estendo meus agradecimentos à minha orientadora, professora Nathalia Abe dos Santos, pela dedicação, paciência e orientação durante todas as etapas deste trabalho, e principalmente pelo incentivo.

Referências

AMARAL, B. C.; OLIVEIRA, C. H. R. de; CALDEIRA, M. V. W.; FREITAS, W. da S.; OLIVEIRA, F. B. de; MARQUES, J. de A.; CONCEIÇÃO, M. E. M. da; ZUCOLOTO, M. Z. Gestão de resíduos sólidos orgânicos na agricultura e silvicultura sustentável: a compostagem como solução. *Caderno Pedagógico*, [S. l.], v. 21, n. 13, p. e11797, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n13-168. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/11797>. Acesso em: 27 jul. 2025.

BANCO MUNDIAL. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank, 2018. DOI: 10.1596/978-1-4648-1329-0. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10986/30317>. Acesso em: 24 maio 2025.

BEZERRA, Yuri de Santana. *Gestão de resíduos sólidos nos centros urbanos brasileiros: evolução, desafios e tendências*. 2023. 99 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

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. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 27 jul. 2025.

DIAS, M. S.; ZANON, A. R.; REIA, M. Y.; MORATO, R. W. *Compostagem e reaproveitamento de resíduos orgânicos agroindustriais: teórico e prático*. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca, 2010. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca>. Acesso em: 27 jul. 2025.

HESTER, William John. *Composta UFRJ: um programa de compostagem agroecológica para a Universidade Federal do Rio de Janeiro*. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/14207>. Acesso em: 24 ago. 2025.

OLIVEIRA, Stephany Rochelle da Silva de; SILVA, Elinalva Conceição da; SOUSA, José Ítallo Oliveira; DALL'OGGIO, Daiane Fossatti. A compostagem como estratégia multidisciplinar para promover a Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 80–92, 2025. DOI: 10.34024/revbea.2025.v20.19630. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/19630>. Acesso em: 27 jul. 2025.

QUADROS, Giovanna Conrado; SANTOS, Leonardo Souza Santos; ROCHA, Danilo Massuia; PEDROSO, Natalie Alana; ANTIQUEIRA, Lia Martins Orth Ritter. Integrando a educação ambiental ao ensino de Química: uma abordagem mediada por processos de compostagem. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 19, n. 7, p. 294–307, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/19086/12842>. Acesso em: 27 jul. 2025.

SANABRIA, Alison de Oliveira; BRAGUINI, Maysa Henrique; FIORUCCI, Antonio Rogério. Uma análise crítica dos Laboratórios Didáticos Móveis no Mato Grosso do Sul à luz de pressupostos da literatura sobre Gestão de Resíduos, Rejeitos e Segurança em Atividades Experimentais de Química. 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/376642602>. Acesso em: 26 jul. 2025.

SANTOS SILVA, João Gabriel; NASCIMENTO DE OLIVEIRA, Emilly Victória; RAMOS DONATO, Christiane. A oficina de compostagem como instrumento de ensino de sustentabilidade e meio ambiente. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 44–55, 2024. DOI: 10.36524/saladeaula.v13i1.2169. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/2169>. Acesso em: 27 jul. 2025.

SIQUEIRA, Thais Menina Oliveira de; ASSAD, Maria Leonor Ribeiro Casimiro Lopes. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 155-174, jul./set. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/SxNJJsgr58y8D4HhY3JZPNm/?lang=pt>. Acesso em: 26 maio 2025.

Apêndice

Tabela 1 - Dados das coletas de resíduos. Fonte: Autoria própria

Mês/2025	RSOs (kg)
Abril	41,5
Mai	15,2

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Junho	14
Julho	7
Agosto	27
Total	104,7



Figura 1 - Estrutura completa da composteira, com as Baias 1, 2 e 3 seguindo da esquerda para direita.

Fonte: Autoria própria



Figura 2 - Cartaz informativo com a classificação de resíduos. Fonte: Autoria própria.



Figura 3 - Início do processo de compostagem na Baia 1. Fonte: Autoria própria



Figura 4 - Resultado do composto gerado na Baia 1. Fonte: Autoria própria.

ENGAJAMENTO JUVENIL DO ENSINO MÉDIO EM CAUSAS AMBIENTAIS

Leonardo Bochi Conte

Ana Carolina de Campos

Julio Rodrigues Tozo

Marta Luciane Fischer, marta.fischer@pucpr.br

Resumo

Introdução: Este artigo apresenta uma investigação realizada no âmbito do PIBICJr sobre o engajamento de estudantes do ensino médio em causas ambientais, com ênfase em ações escolares, percepções individuais e movimentos juvenis contemporâneos. **Objetivos:** A pesquisa teve como objetivos mapear ações que promovem o engajamento estudantil nas causas ambientais, identificar temáticas ambientais abordadas em canais oficiais e voltados ao público jovem, e caracterizar a percepção dos estudantes sobre essas pautas. **Metodologia:** A metodologia adotada baseou-se na leitura de um fragmento de livro sobre bioética destinado a jovens e no desenvolvimento de atividades sequenciais orientadas, incluindo a produção de textos reflexivos, entrevistas com colegas, familiares e professores, bem como pesquisas online sobre movimentos ambientais liderados por jovens, com destaque para a atuação de Greta Thunberg. **Resultados:** Os dados coletados revelaram que, embora existam espaços institucionais para a participação estudantil, como por exemplo o Grêmio Estudantil e representantes de turma, a adesão efetiva é limitada, concentrando-se em um grupo reduzido de alunos. Professores e coordenadores destacaram como desafio atual a ressignificação do sentido de participação política e coletiva para as novas gerações, além da necessidade de despertar o interesse público dos jovens. As entrevistas com estudantes indicaram uma participação bastante baixa em movimentos estudantis e causas ambientais, e os relatos familiares reforçaram essa tendência histórica de desengajamento. Por outro lado, a análise de movimentos internacionais como Fridays for Future e Slow Food apontou a importância crescente das plataformas digitais no fortalecimento do ativismo ambiental juvenil. Esses canais se mostraram eficazes na mobilização de jovens por meio de linguagens acessíveis e formatos adaptados à realidade contemporânea. O estudo de caso sobre Greta Thunberg revelou seu impacto global na luta contra as mudanças climáticas, evidenciando como indivíduos jovens podem exercer influência política e midiática em escala mundial. No entanto, também se observou uma polarização de opiniões, com expressivo apoio popular contrastando com críticas públicas de figuras políticas, o que evidencia os desafios enfrentados pelo ativismo juvenil. **Conclusão:** Conclui-se que a escola desempenha papel central na formação ética e cidadã dos estudantes, sendo essencial que promova práticas pedagógicas que integrem o conhecimento acadêmico à ação social e ambiental concreta. O baixo índice de engajamento não é resultado apenas de desinteresse, mas também da ausência de estímulo institucional, visibilidade de exemplos práticos e oportunidades reais de participação. Recomenda-se, para futuras pesquisas, o aprofundamento das estratégias de comunicação ambiental voltadas ao público jovem, bem como o estudo de experiências escolares inovadoras que associem a educação ambiental ao protagonismo estudantil e ao exercício da cidadania crítica.

Palavras-chave: Engajamento juvenil; Educação ambiental; Bioética; Movimentos estudantis.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

A relação entre seres humanos e meio ambiente passou por mudanças significativas ao longo da história, alternando entre equilíbrio e degradação. Na pré-história, prevalecia a interdependência, com uso moderado dos recursos naturais para a sobrevivência. Esse equilíbrio se rompeu com os avanços tecnológicos e, sobretudo, com a Revolução Industrial, que consolidou um modelo de produção altamente poluente e intensificou os impactos ambientais globais.

Nesse contexto, surgiram reflexões éticas sobre a interação entre sociedade e natureza. Em 1970, Van Rensselaer Potter propôs a bioética como ponte entre ciências biológicas e valores humanos, visando à sustentabilidade da vida no planeta. Assim, a bioética configura-se como abordagem interdisciplinar voltada a avaliar criticamente as consequências das ações humanas sobre o ambiente.

Nas últimas décadas, o protagonismo juvenil tornou-se central para os movimentos ecológicos. Jovens têm se apropriado de discursos ambientais e liderado ações em prol da sustentabilidade, atuando como agentes de mudança social. A educação ambiental, segundo Leff (2001), contribui para formar sujeitos críticos e conscientes, enquanto Jacobi (2005) destaca que o engajamento juvenil traduz sensibilidade diante dos desafios contemporâneos, expressa em ativismo digital, participação comunitária e mobilizações políticas.

Esse engajamento amplia a visibilidade das causas ambientais, fortalece a cidadania e promove alternativas sustentáveis. Protestos climáticos, campanhas educativas e projetos territoriais revelam um novo protagonismo político, guiado pela justiça ambiental e pela responsabilidade intergeracional.

Diante disso, este artigo busca analisar a participação dos jovens nas causas ambientais, investigando suas formas de mobilização, principais temas e estratégias de atuação frente aos desafios ecológicos atuais.

Materiais e métodos

A pesquisa utilizou um fragmento de livro sobre bioética voltado para jovens, explorando sua relevância na formação ética e ambiental. Seguindo a metodologia indicada, aplicou-se uma sequência de perguntas e atividades progressivas, que iniciaram com um texto introdutório sobre bioética e evoluíram para reflexões sobre o engajamento juvenil em causas ambientais, destacando figuras como Greta Thunberg e eventos como as enchentes no Rio Grande do Sul.

Foi elaborada uma tabela (tabela 1) com a trajetória de Greta Thunberg, seu ativismo no movimento *Fridays for Future* e o impacto de sua atuação. Observou-se a polarização das reações públicas: apoio de jovens e adultos, mas também críticas de líderes como Vladimir Putin e Donald Trump. O uso das redes sociais por Greta impulsionou a conscientização ambiental e inspirou mobilização juvenil global.

A partir de palavras-chave recorrentes em comentários virtuais, pesquisou-se no Google Acadêmico o artigo "*Transformando conhecimento em ação: a sinergia entre educação climática e ativismo juvenil*" (Dias, 2024), que destacou a educação climática como ferramenta essencial para engajar jovens, embora ainda marcada por desigualdades de acesso.

Além disso, foi realizada pesquisa documental sobre movimentos atuantes nas enchentes do RS, sistematizando suas ações (tabela 2). As postagens de jovens nas redes evidenciaram sentimentos de tristeza, solidariedade, revolta, medo e esperança, que funcionaram como gatilhos motivacionais para a participação em movimentos estudantis.

Com base nesses dados, estruturou-se um plano para a criação de um movimento ambiental escolar, incluindo formação de grupo, definição de identidade, ações educativas e práticas sustentáveis, divulgação em redes sociais e parcerias com ONGs. Entre os desafios previstos estavam a baixa adesão inicial, barreiras burocráticas e limitação de recursos, mas o movimento foi projetado como espaço de transformação e conscientização ambiental.

Durante o processo, houve acompanhamento contínuo de orientadores e do coordenador do PIBIC do Colégio Medianeira, que promoveram encontros de formação e partilha de experiências. A fundamentação teórica apoiou-se em autores como Potter (1970), que introduziu a bioética, Leff (2001), que propôs uma nova racionalidade ambiental, e Jacobi (2003), que destacou o papel da juventude na cidadania socioambiental.

Resultados/resultados preliminares

A investigação sobre a percepção institucional revelou que a escola incentiva o engajamento estudantil desde os primeiros anos da educação básica, ampliando-se no Ensino Fundamental, especialmente por meio de campanhas sociais, debates e espaços de liderança como o Grêmio Estudantil. Entretanto, foi apontado como desafio a dificuldade das novas gerações em ressignificar a política e compreender a participação coletiva.

Um questionário aplicado a dez estudantes mostrou baixa adesão a movimentos estudantis formais, sugerindo lacunas entre o discurso escolar de cidadania e a prática efetiva. Entre os fatores identificados estão a falta de motivação, desconhecimento das iniciativas e ausência de uma cultura de protagonismo juvenil. O contexto familiar também apresentou histórico limitado de envolvimento, reforçando a necessidade de estímulo precoce ao engajamento.

Na análise de movimentos juvenis ambientais, destacaram-se o *Fridays for Future* e o *Slow Food*. Ambos exemplificam a diversidade de pautas, desde justiça climática até hábitos alimentares sustentáveis. O caso de Greta Thunberg foi examinado em profundidade: seu ativismo, iniciado aos 15 anos, expandiu-se globalmente e mobilizou milhões de jovens. As reações públicas mostraram forte polarização, com apoio e críticas, às quais Greta respondeu de forma estratégica, fortalecendo sua liderança.

Esses resultados dialogam com a fundamentação teórica: Potter (1970) associa engajamento ambiental à responsabilidade ética por meio da bioética; Leff (2001) propõe a racionalidade ambiental como caminho de transformação; e Jacobi (2003) enfatiza o protagonismo juvenil e a educação ambiental crítica como meios de mudança social.

Considerações finais

A pesquisa alcançou os objetivos propostos ao evidenciar os desafios e potencialidades do engajamento juvenil em causas ambientais. Constatou-se que, embora existam estruturas formais de participação escolar, como representantes de turma e Grêmio Estudantil, a mobilização efetiva ainda é limitada, em grande parte pela ausência de estímulos concretos, pelo distanciamento das pautas políticas e pela falta de identificação com práticas coletivas.

A análise de movimentos ambientais como *Fridays for Future* e *Slow Food* mostrou o potencial de iniciativas que utilizam linguagem acessível, canais digitais e propostas práticas para atrair a juventude. A trajetória de Greta Thunberg exemplificou como o ativismo individual pode ganhar dimensão global, influenciando debates políticos e culturais. Contudo, a articulação desses conteúdos com o cotidiano escolar ainda precisa ser fortalecida, de modo a ampliar a consciência crítica e a participação ativa dos estudantes.

Recomenda-se que pesquisas futuras explorem estratégias comunicacionais e pedagógicas inovadoras, como gamificação, influência digital e aprendizagem por projetos, bem como estudos comparativos entre diferentes contextos escolares, a fim de compreender como perfis socioeconômicos distintos impactam o engajamento ambiental.

Em síntese, o fortalecimento do protagonismo juvenil requer ações contínuas e integradas, nas quais a escola desempenhe papel central como mediadora entre ciência, ética e práticas cidadãs, contribuindo para formar sujeitos críticos e comprometidos com a sustentabilidade.

Referências

FISCHER, Marta; MARTINS, Gerson Zafalon et al. Caminho do diálogo II: ampliando a experiência bioética para o ensino médio. Revista Bioética, v. 28, n. 1, p. 47-57, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-80422020281366>. Acesso em: 21 agosto 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/Ng7bBVX5594LYV7cC4Xsxxr/?format=html&lang=pt>

Greta Thunberg. Acesso em: 21 agosto 2025 Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Greta_Thunberg .

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189–204, jul. 2003. Acesso em: 21 agosto 2025. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n118/n118a08.pdf>.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Acesso em: 21 agosto 2025. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cid-47816>.

POTTER, Van Rensselaer. Bioethics: bridge to the future. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970.

REDACCIÓN HUFFPOST. Greta Thunberg, detenida en Bruselas en una protesta contra ayudas a combustibles fósiles. Acesso em: 21 agosto 2025. Disponível em: <https://www.huffingtonpost.es/global/greta-thunberg-detenida-bruselas-protesta-ayudas-combustibles-fosilesbr.html> .

Apêndice

TABELA 1 – TABELA SOBRE GRETA THUNBERG

Categoria	Informações
Nome completo	Greta Tintin Eleonora Ernman Thunberg
Data de nascimento	3 de janeiro de 2003
Nacionalidade	Sueca
Início do ativismo	Interesse por mudanças climáticas aos 8 anos; início do movimento Fridays for future aos 15 anos
Movimento criado	<i>Fridays for future</i> – Greve escolar às sextas-feiras em protesto contra a inação climática

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Categoria	Informações
Redes sociais	Twitter: @GretaThunberg Instagram: @gretathunberg
Principais causas	Combate às mudanças climáticas, justiça ambiental, redução de emissões de carbono, crítica à inação governamental
Ações realizadas	Mobilizações globais de jovens, discursos em conferências internacionais, pressão sobre líderes mundiais
Apoiadores	Jovens ativistas, ambientalistas, parte da comunidade científica, figuras públicas que apoiam o ativismo climático
Críticas recebidas	Acusada por alguns de alarmismo; criticada por líderes como Vladimir Putin e Donald Trump
Resposta às críticas	Uso irônico das redes sociais, como a edição de sua biografia em resposta às críticas
Impacto global	Estímulo ao ativismo climático juvenil; pressão sobre políticas públicas ambientais; inspiração para milhões de jovens em todo o mundo
Fontes consultadas	Wikipedia HuffPost Iberdrola

Tabela 2

Nome do movimento	Ações desenvolvidas
Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB)	Distribuição de mais de 246 mil refeições por meio de cozinhas solidárias, organização comunitária e apoio direto às populações atingidas.
Ibama	Início do monitoramento ambiental pós-enchentes, com foco na prevenção de desastres futuros e avaliação dos impactos ambientais.
Movimento ODS Santa Catarina	Promoção de ações coletivas para o desenvolvimento de infraestrutura resiliente, sistemas de alerta precoce e restauração de ecossistemas visando à resiliência frente a eventos climáticos extremos.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Programa Mãos Que Ajudam	Distribuição de aproximadamente 2,5 mil toneladas de alimentos, 48 mil litros de água potável, 5 mil kits de higiene e limpeza, além de roupas de cama para as vítimas das enchentes.
SGB (Serviço Geológico do Brasil)	Mapeamento de áreas de risco em 93 cidades afetadas, com o objetivo de prevenir desastres e proteger a população em futuros eventos climáticos extremos.

BIOFERTILIZANTE NA CULTURA DO RABANETE

Lucas Souza Santos

Lucas Mateus cruz

Claiton Luís Baravelli De Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma hortaliça de relevância nutricional e medicinal, consumida principalmente in natura, cuja produção no Brasil se concentra nos estados de São Paulo e Paraná. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento da cultura do rabanete submetida a diferentes formas de adubação (biofertilizante, composto orgânico e fertilizante mineral) em condições controladas de casa de vegetação. O experimento foi conduzido entre 15 de maio e 25 de junho de 2025, no IFSP – Campus São Roque -SP, em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Foram analisados parâmetros de crescimento e produtividade, incluindo altura da parte aérea, diâmetro e peso das raízes. Os resultados indicaram elevada variabilidade entre os tratamentos, com destaque para T2, que apresentou maior altura média das plantas (31,75 cm), porém com alta dispersão entre as repetições. O diâmetro radicular variou entre 2,1 cm (T2) e 2,8 cm (T1), com coeficientes de variação superiores a 20%. Quanto ao peso das raízes, T1 apresentou a maior média (7,7 g), seguido por T4 (6,9 g). De modo geral, verificou-se que os diferentes tipos de adubação influenciaram o desempenho da cultura, embora a elevada heterogeneidade dos dados limite as conclusões.

Palavras-chave: Rabanete; Biofertilizante; Compostagem; Adubação mineral; Agricultura sustentável.

Apresentação

Rabanete é uma hortaliça marcante pelo seu sabor picante. É fonte de vitamina C, fósforo e fibras. Ela possui poucas calorias, sendo recomendada sua inclusão em dietas de emagrecimento. Pode ser considerada uma planta medicinal por tratar pessoas com problemas digestivos ou inchaços, além disso, atua como calmante, laxante, mineralizante e expectorante, o rabanete é consumido principalmente cru, em saladas, mas também pode ser consumido cozido ou na forma de picles é comercializado em maços com as plantas inteiras. (Abcsem, 2020, apud Neto, et al 2025, p.3).

De acordo com o IBGE (2017), atualmente, o Brasil produz cerca de 9,1 mil toneladas de rabanete por ano, com destaque para os estados de São Paulo e Paraná. Segundo a CEAGESP (2022), "em 2022 deram entrada mais de 968 toneladas no Entrepasto Terminal São Paulo (ETSP)".

O biofertilizante é um adubo orgânico líquido que contém organismos e nutrientes (micro e macro) que melhoram a saúde das plantas, deixando-as mais resistentes ao ataque de pragas e doenças. O líquido é resultado da fermentação de resíduos orgânicos e nutrientes em água (Stuchi, 2015, p. 7).

O composto orgânico utilizado como fertilizante é um produto estável, resultante da decomposição bioquímica controlada, de uma mistura de diferentes resíduos orgânicos. Esta mistura deve ter como característica principal a relação carbono/nitrogênio (C/N) em torno de 30, pois os microrganismos necessitam de 30 partes por peso de carbono para cada parte de nitrogênio consumida. (Oliveira et al 1995, p.5).

O adubo químico é também conhecido como fertilizante químico, é produzido através da extração de minerais, consistindo em uma mistura de sais dos principais nutrientes necessários às plantas (Valentini, et al. 2016, Souza, et al, p.35 2018).

O objetivo é analisar o desenvolvimento da cultura do rabanete em diferentes tipos de solo, nas mesmas condições de clima e irrigação, com ênfase na avaliação da eficiência de um biofertilizante em comparação com outros tipos de métodos como o composto orgânico, adubação mineral, desde a germinação até a colheita.

Materiais e métodos

Descrição da área experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido do dia 15 de maio de 2025 até dia 25 de junho de 2025, na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Roque (23°33'S; 47°9'W) a 822 m acima do nível do mar, estado de São Paulo, Brasil. O clima da região segundo a classificação de Köppen, é classificado como Cwa, temperatura média é 19.4°C, onde foi separado em 6 tratamentos (Tabela 1).

O delineamento utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições.

Condução do experimento

O solo utilizado foi previamente peneirado e acondicionado em vasos de acordo com os tratamentos estabelecidos. Nos tratamentos T3, T5 e T6, foram utilizados 5 kg de solo por vaso. Para os tratamentos T1 e T4, realizou-se a homogeneização de solo sem adubação com composto orgânico, na proporção de 1:1. O tratamento T2 consistiu exclusivamente em composto orgânico, enquanto no tratamento T6 foi realizada adubação mineral no momento da semeadura, utilizando-se formulação NPK (20-10-20).

A semeadura foi conduzida em 15 de maio de 2025, com a utilização de quatro sementes por vaso, em quatro repetições para cada um dos seis tratamentos. Durante todo o ciclo experimental, os vasos foram irrigados conforme a necessidade, aplicando-se em média 100 mL de água por irrigação, até a colheita.

A aplicação do biofertilizante ocorreu semanalmente, a partir do décimo dia após a germinação. Para isso, diluiu-se duas tampas do produto em 1 L de água, conforme recomendação do fabricante, sendo esta solução aplicada aos tratamentos T3 e T4.

O crescimento das plantas foi avaliado duas semanas após a germinação, realizando-se nova avaliação no momento da colheita. A altura das plantas foi mensurada da superfície do solo até o ápice com auxílio de régua milimetrada.

Após 40 dias do plantio, procedeu-se à avaliação do diâmetro da raiz, mensurado na região de maior espessura com o uso de paquímetro digital. O peso fresco das raízes, desconsiderando a parte aérea, foi determinado em balança analítica, permitindo a quantificação da produtividade da cultura (FIGURA 1).

Resultados/resultados preliminares

Na primeira colheita, observou-se variação expressiva entre os tratamentos em relação à altura das folhas, diâmetro e peso das raízes de rabanete. O tratamento T2 apresentou a maior média de altura foliar (31,75 cm), embora com elevado coeficiente de variação (24,48%), indicando alta dispersão entre as repetições. Em contraste, T3 registrou a menor média de altura (19 cm), também com elevada variabilidade (CV = 31,47%). Já os tratamentos T1, T4 e T5 apresentaram valores intermediários de altura, variando entre 20,25 cm e 24,25 cm, com coeficientes de variação mais baixos, sugerindo maior homogeneidade.

No parâmetro diâmetro das raízes, os valores médios oscilaram entre 2,1 cm (T2) e 2,8 cm (T1), sem grandes discrepâncias entre os tratamentos. Apesar disso, os coeficientes de variação foram elevados em quase todos os casos, variando de 21,88% (T1) a 32,86% (T4), evidenciando instabilidade na uniformidade do crescimento radicular.

Em relação ao peso das raízes, os resultados revelaram ampla dispersão. O tratamento T1 obteve a maior média de peso (7,7 g), seguido por T4 (6,9 g) e T5 (5,9 g). Entretanto, os elevados coeficientes de variação, principalmente em T2 (87,47%) e T3 (117,39%), indicam grande heterogeneidade entre as amostras, o que compromete a consistência dos resultados. O tratamento T5 destacou-se por apresentar o menor coeficiente de variação para peso (36,79%), sugerindo maior estabilidade produtiva em relação aos demais tratamentos.

Considerações finais

De modo geral, o estudo demonstra o potencial do uso de diferentes formas de adubação e biofertilização na cultura do rabanete, porém indica a necessidade de maior número de repetições e ajustes metodológicos para reduzir a variabilidade experimental e fornecer resultados mais consistentes. Assim, pesquisas complementares são recomendadas, a fim de validar a eficiência dos tratamentos e ampliar a aplicabilidade dos resultados em sistemas agrícolas sustentáveis.

Referências

CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. *Rabanete é a Dica da Semana na CEAGESP*. São Paulo: CEAGESP, 2022. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/comunicacao/noticias/rabanete-dica-ceagesp/>. Acesso em: 3 set. 2025.

NETO, Dhiego César Oliveira Riva et al. Formas de aplicação de fósforo na cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.). **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 9, p. e17875-e17875, 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção de rabanete no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/rabanete/br>. Acesso em: 3 set. 2025.

OLIVEIRA, Arlene Maria Gomes; DANTAS, Jorge Luiz Loyola. Composto orgânico. 1995.

STUCHI, J. F. Dano ambiental. Biofertilizante: um adubo líquido de qualidade que você pode fazer., Brasília, DF: Embrapa, 2015. P7.

DE SOUZA, Rafael et al. Utilização de adubos químicos e adubos orgânicos. **Anuário Acadêmico-científico da UniAraguaia**, p. 34-40, 2018.

Apêndice

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados na cultura do rabanete, São Roque - 2025.

Tratamento	Fonte
T1	Sem adubação + composto (1:1)
T2	Composto orgânico
T3	Sem adubação + Biofertilizante
T4	Sem Adubação + composto + biofertilizante (1:1)
T5	Sem adubação
T6	Adubação mineral

Tabela 2. apresenta os valores de média, mediana e coeficiente de variação (CV%) dos tratamentos da primeira colheita.

Tratamentos		Altura da folha (cm)	Diâmetro (cm)	Peso (g)
T1	Média	20,25	2,8	7,7
	Mediana	21	3	6
	Coef. Var. (%)	13,63	21,88	71,25
T2	Média	31,75	2,1	5,4
	Mediana	34	2	4,6
	Coef. Var. (%)	24,48	30,46	87,47
T3	Média	19	2,4	5,1
	Mediana	20,5	2,4	2,8
	Coef. Var. (%)	31,47	30,59	117,39
T4	Média	23	2,4	6,9
	Mediana	23	2,6	5,7
	Coef. Var. (%)	15,52	32,86	77,23
T5	Média	24,25	2,7	5,9
	Mediana	24,5	3	6,4
	Coef. Var. (%)	15,52	28,17	36,79
T6	Média	~	~	~
	Mediana	~	~	~
	Coef. Var. (%)	~	~	~



Figura 1. Colheita e avaliações do experimento com rabanete dia 25/06/2025, São Roque-SP

PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR: UM ESTUDO EM VINÍCOLAS DE SÃO ROQUE

Guilherme Mota
Henrico Vicentine
Otávio Guazzelli
Rafaela Pires

Orientador: Alberto Paschoal Trez, albertotrez@ifsp.edu.br

Resumo

Este estudo analisa as práticas de **economia circular** no setor vitivinícola de **São Roque (SP)**, comparando vinícolas de portes. A economia circular busca reduzir resíduos e reutilizar materiais, como garrafas de vidro, para promover a sustentabilidade. As Vinícolas menores pesquisadas, Casa da Árvore e Terra do Vinho, demonstram que a reutilização de garrafas gera significativa economia de custos e fortalece a relação com os consumidores, por meio de práticas como descontos no retorno das garrafas. No entanto, na vinícola maior, Vinícola Góes, enfrentam dificuldades econômicas e regulatórias para implementar essas práticas, devido a custos adicionais e falta de incentivos governamentais. O estudo conclui que a **economia circular** é viável e benéfica para vinícolas pequenas, mas que, segundo as informações obtidas na pesquisa, políticas públicas e incentivos são necessários para apoiar sua adoção em empresas de maior porte.

Palavras-chave: Economia Circular; Vinícolas; Reutilização de Garrafas; Incentivos Governamentais, Práticas Sustentáveis.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

A crescente preocupação com os impactos ambientais da produção e do consumo tem impulsionado a busca por modelos econômicos mais sustentáveis. Nesse contexto, a economia circular surge como uma alternativa ao modelo linear tradicional, propondo a redução de resíduos, a reutilização de recursos e a valorização de ciclos produtivos mais eficientes.

Este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação de práticas da economia circular no setor vitivinícola em São Roque (SP). Para isso, foi realizada uma pesquisa em três vinícolas locais de portes diversos, por meio de visitas e entrevistas.

O trabalho é baseado em referencial teórico que, entre outros conteúdos, sugere que ao adotar a economia circular, as vinícolas podem enfrentar desafios, como o alto custo da coleta do vidro e a falta de incentivo para a reciclagem. No entanto, também surgem várias oportunidades, como a chance de gerar empregos, economizar recursos naturais e tornar as empresas mais sustentáveis e competitivas

Materiais e métodos

Neste trabalho foram utilizados como objeto de estudo as Vinícolas de São Roque: a Casa da Árvore, a Góes e a Terra do Vinho. Utilizamos o questionário exploratório revisado pelo professor Alberto, para identificar os principais pontos que incidem em algumas práticas de Economia Circular.

Os dados foram coletados a partir de duas estratégias complementares. A primeira consistiu na aplicação online de questionários exploratórios junto às vinícolas associadas ao Sindicato dos Vinhos de São Roque, com o objetivo de identificar práticas já implementadas ou em fase de planejamentos relacionados à economia circular. Os questionários qualitativos, que foram revisados previamente pelo professor-orientador, atentando aspectos base da economia circular como gestão de resíduos, reutilização de embalagens, eficiência energética e aproveitamento de subprodutos da produção.

A segunda estratégia envolveu entrevistas presenciais com representantes das vinícolas, o enólogo responsável pela Casa da Árvore, um engenheiro químico da produção do Góes e o dono da vinícola Terra do Vinho. Nessas entrevistas, buscou-se aprofundar a compreensão sobre os custos, benefícios e desafios associados à adoção de práticas da economia circular.

Fundamentação Teórica

A economia circular busca substituir o modelo linear de “extrair, produzir e descartar” por um sistema que reaproveita materiais, prolonga a vida útil dos produtos e reduz a geração de resíduos. O primeiro autor a sistematizar essa ideia foi Walter R. Stahel, que em seu estudo *The Product-Life Factor* (1982) mostrou que manter produtos em uso por mais tempo, por meio de consertos, reúso e renovação, ajuda a economizar recursos e energia, além de gerar empregos locais. Posteriormente, Stahel (2010) desenvolveu o conceito de “economia da performance”, defendendo que o valor deve estar na utilidade contínua dos produtos, e não apenas na venda imediata.

No Brasil, alguns estudos recentes mostram como práticas de economia circular podem ser aplicadas no setor vitivinícola. Fragoso e Santiago (2022), ao analisarem vinícolas do Vale do São Francisco, identificaram ações voltadas para inovação, aproveitamento de resíduos e iniciativas ambientais. Porém, também apontaram dificuldades, como o pouco conhecimento sobre o tema, a falta de infraestrutura para reaproveitamento de materiais e a ausência de incentivos públicos. Esse tipo de análise serve como referência para verificar se outras regiões, como São Roque, adotam práticas semelhantes.

Um exemplo importante é o das **garrafas de vidro**. Rasador, Silva e Flores (2024) propõem um modelo de circularidade para embalagens de vinho no Brasil, baseado na coleta, retorno e reaproveitamento de garrafas e cacos de vidro. Os autores destacam que a reciclagem do vidro ainda é baixa no país, mas que, quando há sistemas bem organizados, é possível alcançar altas taxas de reaproveitamento. Esse tipo de prática pode ser observado de forma direta nas vinícolas: basta verificar se há coleta, retorno de garrafas ou contratos com empresas de reciclagem.

Com base nesses estudos, é possível criar um conjunto de critérios simples para avaliar a realidade das vinícolas de São Roque. Por exemplo: verificar se a empresa possui coleta de garrafas, se pratica o retorno de embalagens ou se adota medidas de reaproveitamento. Cada prática pode ser avaliada e estudada, permitindo uma análise objetiva sobre o quanto cada vinícola se beneficia com práticas de economia circular.

Resultados/resultados preliminares

Na pesquisa, as vinícolas de São Roque — Casa da Árvore, Góes e Terra do Vinho — constituíram a amostra estudada neste estudo. Para o levantamento das informações relacionadas às práticas de Economia Circular foi utilizado um roteiro de entrevista, aplicado durante o mês de agosto de 2025.

Na vinícola Casa da Árvore, a entrevista foi realizada com o enólogo responsável Tiago Stacciarini, que forneceu informações referentes à produção, reutilização de garrafas e os custos associados.

Nesta vinícola, em média, são comercializadas 30 garrafas de vinho por semana no restaurante local da vinícola. Em vez de utilizar garrafas novas a cada venda, a vinícola opta por um sistema de reutilização, no qual as garrafas são devidamente higienizadas antes de serem reabastecidas. O custo para a produção de uma nova garrafa é estimado em R\$3,00, enquanto o custo para reutilizar uma garrafa usada é de apenas R\$0,80. Essa diferença representa uma economia direta de R\$2,20 por unidade.

Considerando o volume médio semanal de vendas, a economia semanal gerada pela prática de reutilização atinge R\$66,00. Em termos percentuais, essa redução de custos representa aproximadamente 73% em relação ao custo total de fabricação de novas garrafas.

A segunda vinícola entrevistada foi a Vinícola Góes, que considera inviável a implementação de sistemas de reutilização tendo em vista a grande quantidade de taxas, a burocracia exigida pelos órgãos reguladores, além da falta de incentivos governamentais específicos para iniciativas sustentáveis. Embora a economia por unidade seja significativa, os custos extras associados à logística, ao controle de qualidade e ao atendimento às normas regulatórias, problematizam a prática de logística reversa das garrafas de vidro, pois essas são distribuídas pelo Brasil afora.

A terceira vinícola a participar da pesquisa foi a Vinícola Terra do Vinho, uma empresa familiar de pequeno porte e que não tem produção local. A própria fábrica transporta os vinhos para a comercialização. Segundo o representante da vinícola, Airton, o negócio se apoia mais na experiência do cliente por meio do enoturismo e adota práticas sustentáveis favoráveis aos clientes e à empresa. O retorno das garrafas gera desconto na próxima compra do cliente. As garrafas em bom estado são higienizadas e reaproveitadas. Já as danificadas são enviadas para vidrarias, onde são moídas e retornam ao ciclo produtivo.

Outros materiais como papelão, metais e latas são separados e destinados para catadores locais. Embora não tenham fabricação próximo ao local de venda, a bagaceira entre outros resíduos da uva, voltam para a plantação. A vinícola não tem certificados em relação à economia circular e, embora seja obrigada a pagar

taxas para a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), não tem incentivos e nem benefícios segundo a vinícola.

Considerações finais

O presente estudo investigou as práticas de economia circular em três vinícolas de São Roque, de portes diversos. Foi constatado que estas práticas estão mais presentes nas vinícolas menores, mas todas sentem falta de incentivos governamentais.

No caso da vinícola **Terra do Vinho**, observou-se que a reutilização de garrafas usadas, devidamente higienizadas, representa uma significativa economia de recursos e custos. Além da redução direta de gastos, a vinícola oferece desconto aos clientes que retornam garrafas, fomentando o engajamento do consumidor e fortalecendo a fidelidade por meio de estratégias de marketing verde. O proprietário relatou que, por ser uma empresa de menor porte, o sistema de reutilização compensa financeiramente e contribui para a valorização da marca, ao mesmo tempo em que promove práticas sustentáveis.

Por outro lado, na vinícola de maior porte, caso da Vinícola **Góes**, a implementação de um sistema semelhante ao das vinícolas menores mostrou-se economicamente inviável. Os gestores relataram que o excesso de taxas e burocracias impostas pelos órgãos reguladores, somado à ausência de incentivos governamentais específicos para práticas sustentáveis, dificultam a adoção de sistemas de reutilização. Apesar da economia direta, por unidade ser expressiva, os custos adicionais relacionados à logística, controle de qualidade e cumprimento de normas regulatórias tornam a prática pouco viável para grandes empresas.

A vinícola **Casa na Árvore** considera viável a aplicação da economia circular, mas utiliza em pequena proporção com a comercialização no restaurante local de 30 garrafas de vinho por semana. Em vez de utilizar garrafas novas a cada venda, a vinícola opta por um sistema de reutilização, no qual as garrafas são devidamente higienizadas antes de serem reabastecidas gerando uma redução de 73% em relação ao custo de utilizar garrafas novas.

Esses dados demonstram que, nas vinícolas de pequeno porte que participaram da pesquisa, a prática de reutilização não apenas é financeiramente viável, como também contribui para a sustentabilidade e o fortalecimento da relação com os clientes.

Dessa forma, o estudo constatou que a adoção da economia circular em vinícolas parece ser dependente do porte da empresa e das condições regulatórias e econômicas locais. Para os estabelecimentos menores, a prática não apenas é financeiramente vantajosa, como também contribui para a fidelização do cliente e fortalecimento da imagem sustentável da marca. Já na vinícola de maior porte, segundo a empresa, a falta de incentivos governamentais, a complexidade burocrática e os custos adicionais impedem a implementação de práticas de Economia Circular pela inviabilidade econômica, sinalizando a necessidade de políticas públicas e apoio institucional que estimulem a sustentabilidade no setor vitivinícola.

Em síntese, a pesquisa reforça que, embora a economia circular seja uma estratégia promissora para a sustentabilidade, seu sucesso depende de fatores estruturais, econômicos e regulatórios, sendo mais facilmente adotada por empresas de menor porte no contexto de São Roque.

Para novos estudos sobre o tema, recomendamos expandir a pesquisa para as demais vinícolas de São Roque.

Referências

Desafios e oportunidades na **economia circular** para embalagens de vidro no setor vitivinícola brasileiro "Rasador, Silva, Sabbado Flores" 2023.

Rasador, C. L.; Da Silva, L. C.; Flores, S. S. Desafios e oportunidades na economia circular para embalagens de vidro no setor vitivinícola brasileiro, Territoires du vin, Dijon (FR) 30 de Dezembro de 2023 (Cap. 19, Desafios e Oportunidades)

DUARTE, Ana Catarina; NARCISO, Joana; CRUVINEL, Karollyne Cruvinel; SANTOS, Raquel; VAZ Rui Menezes; Vantagens e Limitações da Economia Circular - Análise de Casos. In: V JOR~~Atas~~..., Setúbal: Instituto Politécnico, 2023 p.9-16

NADAS CIENTÍFICO-PEDAGÓGICAS DE INOVAÇÕES E SUSTENTABILIDADE. "MOBILIDADE E CIRCULARIDADE: TERRITÓRIOS INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS", 5, 2023, Setúbal, I.

Travassos, R. J. da S. (2023). *A economia circular como resposta aos desafios de responsabilidade ambiental, no setor vitivinícola, no distrito de Setúbal* [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal].

STAHEL, W. R. *The Product-Life Factor*. 1982. Disponível em:
<https://www.quebeccirculaire.org/data/sources/users/4/32217.pdf>.

STAHEL, W. R. *The Performance Economy*. 2010. Disponível em: https://www.globe-eu.org/wp-content/uploads/THE_PERFORMANCE_ECONOMY1.pdf.

FRAGOSO, E. J. N.; SANTIAGO, A. M. S. Identificando práticas de economia circular nas vinícolas do Vale do São Francisco. SIMPOI 2022. Disponível em:
<https://anpad.com.br/uploads/articles/118/approved/b52340b4de4566b804c9880a0b4af5f.pdf>.

RASADOR, C. L.; SILVA, L. C.; FLORES, S. S. Proposta de circularidade para embalagens de vidro no setor vitivinícola brasileiro. IFRS, 2024. Disponível em:
<https://dspace.ifrs.edu.br/handle/123456789/1901>.

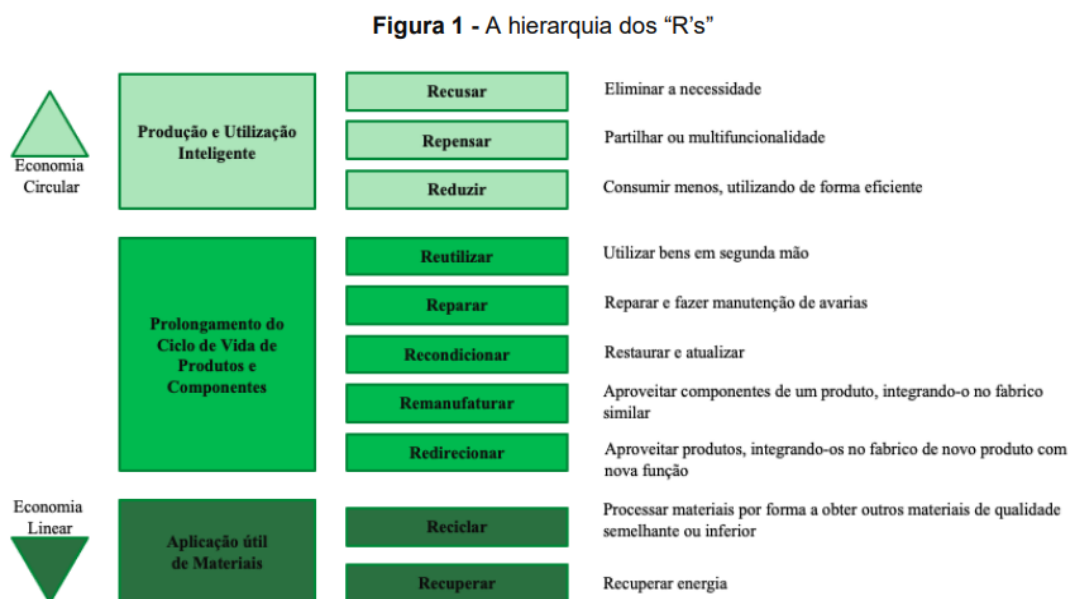
Apêndices

Figura I: “Desafios e Oportunidades na **economia circular** para embalagens de vidro no setor vitivinícola brasileiro “

DESAFIOS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ● Alto custo da logística reversa; ● Resíduo de difícil transporte; ● Resíduo com alto poder cortante; ● Distância entre centro de consumo e de produção; ● Desenvolver soluções para incentivar o consumidor ao descarte correto das embalagens de vidro; ● Ações de reciclagem para o vidro são pouco estimuladas no Brasil; ● Valor pago pela coleta do vidro ainda é pouco atrativo; ● Alterar políticas internas de empresas em relação a gestão de resíduos; ● Interligar fornecedor e cliente ao que tange um correto destino de um material de grande interesse de ambas as partes. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Material altamente reciclável, capaz de ser reinserido em indústrias como fonte de matéria prima para diversos produtos; ● Empresas vidreiras envolvidas na busca de soluções; ● Nova legislação exigindo logística reversa de embalagens de vidro (DECRETO Nº 11.300, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2022); ● Startups trabalhando propostas e soluções para economia circular; ● Ser fonte de geração de emprego; ● Matéria prima para produção de outros produtos; ● Diminuir sobrecarga de aterros sanitários; ● Promover ações de Marketing Sustentável voltadas ao vidro, agregando valor ao produto; ● Tornar as indústrias mais competitivas comercialmente.

Fonte: “Rasador, Silva, Sabbado Flores” 2023.

Figura 2:



Fonte: Kirchherr et al. (2017)

Figura 3: Roteiro de entrevista utilizado na pesquisa junto às vinícolas

- 1- Vocês aplicam economia circular?
- 2- Há práticas sustentáveis ou de economia circular implementadas na produção?
- 3- Como é feito o descarte ou reaproveitamento das garrafas de vidro? Se sim > Qual é o maior desafio na adoção da economia circular para vocês?
- 4- Há vantagens econômicas percebidas com práticas sustentáveis?
- 5- Quanto (%) a vinícola conseguiu reduzir nos custos de produção após adotar práticas de economia circular (ex.: reutilização de garrafas, aproveitamento de resíduos)?
- 6- A economia circular gerou novas fontes de renda (ex.: venda de resíduos reaproveitados)? Quanto (%) isso representa do faturamento?
- 7- Houve aumento nas vendas (%) após certificações de sustentabilidade ou divulgação de práticas circulares.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

IMPACTO DO VOLUME DE SOLO E DO APORTE DE MATÉRIA ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *SCHIZOLOBIUM PARAHYBA*

Ainran Gyase dos Santos Ribeiro Luciano

Eduardo da Cruz Rita

Gabriel Oliveira da Costa

Heitor Panichi Siqueira

Juan Miguel Gomes de Oliveira

Julio Moraes Pereira

Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), espécie nativa da Mata Atlântica e de rápido crescimento, tem grande importância no reflorestamento e apresenta potencial fitorremediador em solos contaminados por metais pesados. Para avaliar seu desenvolvimento, foi conduzido um experimento em 44 recipientes com diferentes proporções de solo e composto orgânico, onde foram semeadas 88 sementes previamente escarificadas e submetidas a irrigação regular. Após um mês, apenas três sementes germinaram, todas em substratos com maior proporção de solo (80%, 90% e 100%), sendo o melhor resultado em 100% solo, enquanto tratamentos com altos teores de matéria orgânica apresentaram apodrecimento das sementes e proliferação de fungos e insetos. Esses resultados preliminares indicam que a espécie se adapta melhor a ambientes com baixo aporte de matéria orgânica e exige boa disponibilidade hídrica, reforçando seu potencial para programas de reflorestamento e remediação ambiental.

Palavras-chave: Solo, Guapuruvu, desenvolvimento, reflorestamento, sementes.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente.

Apresentação

A espécie florestal *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente como Guapuruvu, é nativa do Brasil e de ocorrência natural da Mata Atlântica. É uma espécie pioneira de rápido crescimento no campo desempenhando papel de destaque em programas para o reflorestamento misto de áreas degradadas visando à preservação permanente (Pietrobon et al., 2004; Figueiredo, et al., 2021).

O reflorestamento é uma estratégia essencial para a recuperação de áreas degradadas, o combate à desertificação e a manutenção da biodiversidade. (Vierira, 2021). A utilização de plantas nativas nestes processos torna-se benéfica. Consequência da maior capacidade de adaptação destas em ambientes que apresentem as mínimas condições favoráveis para o desenvolvimento.

Para a produção de mudas florestais alguns fatores devem ser considerados, como a composição dos substratos, cujas funções são a sustentação da muda e o fornecimento de

nutrientes, água e oxigênio, uma vez que a germinação das sementes, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente relacionados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (Caldeira et al., 2000; Figueiredo, et al., 2021).

A preocupação com a degradação do ambiente tem despertado a procura por alternativas de descontaminação e recuperação, visando recompor as funções ecossistêmicas (Braun et al., 2019; Coutinho, 2024). A contaminação do solo com poluentes orgânicos e inorgânicos diversos, provenientes das atividades antrópicas, tem chamado atenção em virtude dos impactos para a qualidade do solo, da água, dos ecossistemas e da saúde humana (Jones E Anselmo 2005; Coutinho, 2024).

A toxicidade dos metais poluentes tem impactos significativos no meio ambiente e na saúde humana. Isso pode resultar na redução da biodiversidade, contaminação da cadeia alimentar e perda de habitat. Para os seres humanos, essa contaminação pode causar problemas de saúde agudos e crônicos, incluindo danos aos órgãos, aumento do risco de câncer e impactos negativos no desenvolvimento infantil. Esses impactos ressaltam a necessidade de reduzir a contaminação por metais pesados e proteger ecossistemas e saúde humana. Assim, a descontaminação ambiental torna-se necessária. Solos que se encontram nessas condições exigem ação remediadora que diminua os teores desses poluentes em níveis ambientalmente seguros. (Chu, 2018; Cogo Et Al., 2020; Coutinho, 2024).

A fitorremediação de metais é um processo em que as plantas removem ou estabilizam metais no solo, diminuindo os riscos da contaminação por metais pesados, e outros contaminantes presentes no solo (Chekol; Vough; Chaney, 2022; Coutinho, 2024). Dessa forma, a planta biorremediadora pode estimular a concentração e precipitação de metais na rizosfera, a absorção e concentração nas raízes (Fitoestabilização), a transferência e concentração na parte aérea (Fitoextração) ou até a volatilização de mercúrio (Fitovolatilização). A fitoextração é uma abordagem desejada para a remoção de metais pesados e outros poluentes do solo (Chekol; Vough; Chaney, 2022; Coutinho, 2024).

Para a fitorremediação de metais é necessária a seleção de plantas com capacidade de absorção, sistema radicular profundo, acelerada taxa de crescimento, fácil colheita e que apresentem uma grande resistência ao poluente (Zeitouni, 2007; Coutinho, 2024). A busca e seleção de vegetais remediadores a partir de espécies nativas é uma alternativa para aumentar as possibilidades de fitorremediação de metais pesados (Coutinho, 2024).

As mudas de guapuruvu exibiram resistência e capacidade de sobrevivência em doses moderadas de contaminação do solo, destacando seu potencial como uma espécie capaz de acumular e remover esses contaminantes do ambiente (Coutinho, 2024).

A hiperacumulação ocorre quando a planta tem a capacidade de hiperacumular e suportar grandes concentrações de metais pesados do solo. Esta capacidade está associada a um mecanismo bioquímico como: produção intercelular de compostos ligantes tais como aminoácidos e seus derivados, ácidos orgânicos e fitoquelatinas, alterações nas formas de compartimentalização, alterações no metabolismo celular e alterações na estrutura da membrana (Almeida, 2012). Sendo assim, ocorreu hiperacumulação de Cu, Mn e Zn na parte aérea das mudas nos tratamentos mais contaminados. As concentrações de Cr não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Os fatores de bioconcentração (FB) e de translocação (FT) variaram entre os tratamentos e metais, sendo maiores nos tratamentos mais contaminados. No estudo de Cunningham e Lee (2023), este fenômeno é explorado em muitos esquemas de remediação de águas residuais, envolvendo terras alagadas naturais ou construídas, assim como em camas de junco para tratamento. Em muitos esquemas de remediação, as plantas podem absorver também contaminantes biodisponíveis nas raízes e a escolha de plantas com translocação restrita nas folhas auxilia a estratégia de contenção (Coutinho, 2024).

Segundo Coutinho (2024), sugere que o Guapuruvu possui potencial fitorremediador, especialmente em doses mais baixas, mas é crucial realizar comparações com estudos anteriores sobre a espécie e outros relacionados à fitorremediação. Embora as doses utilizadas no estudo possam ser mais elevadas do que em intervenções agrícolas padrão, a resistência e a capacidade de sobrevivência em doses moderadas indicam um potencial promissor para a aplicação dessa espécie em programas de remediação ambiental (Coutinho, 2024).

Materiais e métodos

O experimento começou no dia 02 de junho de 2025, foi realizada a preparação do solo e dos recipientes a serem utilizados no experimento. O solo foi coletado em campo e destinado ao preenchimento de 44 caixas de leite de um litro, que passaram por processo de higienização e adaptação, incluindo corte da parte superior, lavagem interna, secagem e perfuração do fundo para permitir drenagem. As caixas foram agrupadas em conjuntos de quatro, cada qual

recebendo diferentes proporções de solo e composto orgânico: T1 - 100% solo; T2 - 90% solo e 10% composto; T3 - 80% solo e 20% composto; T4 - 70% solo e 30% composto; T5 - 60% solo e 40% composto; T6 - 50% solo e 50% composto; T7 - 40% solo e 60% composto; T8 - 30% solo e 70% composto; T9 - 20% solo e 80% composto; T10 - 10% solo e 90% composto; T11 - 100% composto. Cada recipiente foi identificado de acordo com a proporção utilizada, possibilitando o monitoramento comparativo entre os tratamentos.

No dia 06 de agosto de 2025 iniciou-se a preparação das sementes de guapuruvu. Sendo necessária a escarificação mecânica (Figura 7), esse processo foi realizado por meio de abrasão em bloco de concreto, até a exposição do tecido interno esverdeado, técnica amplamente recomendada para superar a dormência física característica de espécies da família Fabaceae. Ao todo, 88 sementes foram preparadas, correspondendo ao número de recipientes disponíveis. As caixas, que haviam permanecido em estufa por cerca de um mês, apresentaram leve adensamento do substrato, sendo necessário descompactá-lo manualmente antes da semeadura (Figura 6). Cada recipiente recebeu duas sementes, totalizando 88 unidades (Figura 8).

Após a semeadura, as caixas foram posicionadas em estufa, em área de fácil acesso, e receberam irrigação inicial com auxílio de uma garrafa PET de dois litros adaptada com perfurações na tampa, simulando um regador artesanal. A aplicação foi realizada até que a superfície do substrato apresentasse saturação. No período subsequente, de agosto a setembro de 2025, os recipientes foram monitorados três vezes por semana, sendo a principal variável observada a umidade do solo. A irrigação variou entre 2 e 8 segundos por caixa, conforme a necessidade.

Resultados preliminares

Após um mês de plantio das sementes de *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), três destas germinaram. As quais neste momento apresentam tamanho significativo, superior a 5 cm (Figuras 1, 2, 3).

Até o presente momento o experimento demonstrou que a espécie se adapta melhor a solos com baixa porcentagem de matéria orgânica. Os três casos de sucesso (nos quais a espécie desenvolveu-se) foram registrados nos aportes de 80% solo, 90% solo e 100% solo. Sendo que no ambiente de 100% solo a muda apresentou crescimento maior, mais rápido e intenso.

Já nos aportes de 70% M.O (Matéria orgânica), 80% M.O, 90% M.O e 100% M.O os resultados até o momento da dissertação foram negativos. Em todos os 4 exemplares de cada uma das medidas acima citadas ocorreram o surgimento, em grande quantidade, de larvas e moscas (Figura 4). Também é válido ressaltar que as sementes plantadas nestes exemplares apresentaram apodrecimento e nenhum sinal de desenvolvimento durante todo o processo.

Acredita-se que o desenvolvimento de insetos e larvas nos aportes com mais matéria orgânica é consequência da grande capacidade de decomposição soma a contaminação dos recipientes por resíduos, ou seja, má higienização durante os processos de limpeza das caixas.

A ocorrência de fungos e insetos, sobretudo em recipientes com maior proporção de composto orgânico, pode ser atribuída à alta disponibilidade de matéria orgânica fresca, condição que favorece a atividade microbiana e a proliferação de organismos oportunistas, como já descrito por Kiehl (2010). O acompanhamento sistemático das condições de umidade e do desenvolvimento inicial das plântulas permite avaliar de forma comparativa o desempenho da espécie *Schizolobium parahyba* em diferentes composições de substrato, fornecendo subsídios importantes para práticas de germinação e cultivo em viveiro.

Durante o experimento, a espécie demonstrou grande necessidade por água, sendo preciso implementar uma rega generosa. Em casos de falta de água em posteriores experimentos, possivelmente surjam problemas ou demora na germinação.

Outras sementes também apresentaram sinais de um inicial desenvolvimento durante o período de cultivo, mas até o fim do experimento não germinaram.

Em suma, durante o processo constituído por boa irrigação, frequente observação e poucos cuidados específicos ou difíceis, 3 experimentos demonstraram resultados positivos na germinação de *Schizolobium parahyba*, popularmente chamada de Guapuruvu (Tabela 1).

Considerações finais

Concluimos que as mudas de *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu) necessitam de menor quantidade de matéria orgânica no solo para seu desenvolvimento. Devido à alta resistência da semente, foi necessário realizar o processo de escarificação em um dos lados. Durante o

experimento, não houve certeza sobre qual lado seria mais adequado para a germinação, o que pode ter afetado negativamente o desenvolvimento de algumas plantas — sendo esse um dos fatores que podem ser aprimorados em pesquisas futuras. Dessa forma, foi possível observar, após as análises, a importância do Guapuruvu na recuperação de áreas degradadas e no reflorestamento. Entretanto, o desmatamento intensivo dificulta o desenvolvimento dessas plantas e degrada o solo onde elas se estabelecem.

Agradecimentos

O grupo expressa seus mais profundos agradecimentos ao professor Dr. Clayton Luís Baravelli de Oliveira e ao estudante do Instituto Federal de Tecnologia e Ciência Ruan de Souza Bastos Siqueira.

Referências

COSTA, Darlan Luique dos Santos et al. Comportamento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake em substratos com diferentes proporções de pseudocaule de bananeira. In: FIGUEIREDO, Maria Auxiliadora Pereira (org.). CRAD-Mata Seca – Coletânea I. Montes Claros: Universidade Estadual de Montes Claros, 2018. cap. 5, p. 49-60.

COUTINHO, Ellyenaya Silva. Potencial do guapuruvu (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) na fitorremediação de metais pesados. 2024. 37 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.

FINATTO, Jordana; ALTMAYER, Taciélen; MARTINI, Maira Cristina; RODRIGUES, Mariano; BASSO, Virgínia; HOEHNE, Lucélia. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. *Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado*, v. 5, n. 4, p. 85-92, 2013.

OLIVEIRA, Rafaely Pantoja; SILVA, Marcela Gomes da; FERREIRA, Gracialda Costa. Estudo comparativo da anatomia e densidade básica da madeira das variedades de *Schizolobium*

parahyba (Vell.) Blake em um plantio na Amazônia. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2021.

PEREIRA, Dercio Ceri; NETO, Alfredo Wilsen; NÓBREGA, Lúcia Helena Pereira. Adubação orgânica e algumas aplicações agrícolas. Revista Varia Scientia Agrárias, Cascavel, v. 3, n. 2, p. 159-174, jul./dez. 2013.

VIEIRA, Ricardo. Reflorestamento: importância, recuperação de áreas degradadas e enfrentamento à desertificação no semiárido. 2023

Apêndice

Tabela 1. Tabela de resultados do experimento mostrando a relação solo x matéria orgânica e o número reduzido de sementes que conseguiram germinar (apenas 3 de 88).



Figura 1. Plântula iniciando a germinação, apresentando caule verde emergindo do solo. Figura 2. Detalhe de uma plântula em germinação ainda com a semente presa na parte superior. Figura 3. Plântula emergindo do solo, com caule verde claro, em estágio inicial de desenvolvimento. Figura 4. Conjunto de recipientes feitos com caixas de leite reutilizadas, contendo sementes plantadas em diferentes proporções de solo e composto orgânico; os exemplares com 80–100% de composto apresentam sinais de apodrecimento.



Figura 5. Confeção de etiquetas de identificação para as mudas de guapuruvu, de acordo com sua quantidade de solo e composto orgânico. Figura 6. Descompactação do solo com auxílio de espátula antes da semeadura. Figura 7. Raspagem mecânica das sementes de guapuruvu, realizada para superar a dormência tegumentar e favorecer a germinação. Figura 8. Seleção e manuseio das sementes de guapuruvu antes da semeadura.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Figura 9:



Figura 10:



Figura 11:



Figura 12:



Figura 9. Recipientes identificados com diferentes proporções de solo e composto orgânico. Figura 10. Registro fotográfico do grupo de alunos e professor durante a atividade prática. Figura 11. Área de crescimento inicial das mudas, organizada em recipientes reciclados. Figura 12. Semente de guapuruvu em processo de germinação no substrato.

Figura 13:



Figura 14:



Figura 15:



Figura 13. Detalhe da protrusão do hipocótilo e início da elevação do tegumento da semente de guapuruvu. Figura 14. Germinação de semente de guapuruvu em estágio inicial, evidenciando a ruptura do solo e a emergência do eixo embrionário. Figura 15. Semeadura de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) em recipientes feitos de caixas de leite.

ESTUDO DE COMPATIBILIDADE DO COENTRO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO E SOLO

João Pedro Santos Ribeiro

Luiza Pereira Prestes

Mateus Martinho Guimarães

Maria Luiza Ferreira Iemes de Sousa

Vitor Henrique Pereira de Freitas

Clayton Luis Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O coentro português se destaca por tipicamente ter suas folhas e sementes utilizadas como temperos, ou até mesmo servindo como base para chás. O objetivo deste trabalho é analisar o cultivo dessa cultura em diferentes solos, variando a porcentagem de composto orgânico no mesmo. O experimento foi realizado em estufas controladas, localizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) Campus São Roque. Foram separados solos com porcentagens distintas de composto orgânico, indo de 100% solo ao 100% composto, misturando de 10 em 10%.

Palavras-chave: (coentro, solos, compostos, *Coriandrum Sativum* L.)

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente e Educação

Apresentação

O coentro (*Coriandrum Sativum* L.) é nativa da bacia do Mar Mediterrâneo. A cultura foi introduzida através dos Portugueses durante a período de colonização do Brasil. Atualmente, devido a sua grande exploração pelos produtores, eles pequenos ou médios, a hortaliça passou a ter elevada expressividade em todas as regiões do país, principalmente na região Norte e Nordeste. (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; GRANGEIRO et al., 2011). (Nascimento, Jandiel Silva do., 2023).

O coentro se adapta melhor a climas amenos, entre 15 e 25 °C, pois temperaturas mais altas induzem o espigamento precoce, reduzindo a produção de folhas (FILGUEIRA, 2008). Prefere solos férteis, leves, profundos, bem drenados, com pH entre 6,0 e 7,5 (EMBRAPA, 2005).

O ciclo é curto: 30 a 50 dias para colheita de folhas e até 120 dias para sementes, podendo atingir produtividades médias entre 10 e 20 toneladas por hectare (EMBRAPA, 2005).

Caracteriza como uma planta rica em vitaminas A, B1, B2 e C, que além de ser boa fonte de cálcio e ferro, possui inúmeras vantagens: O seu odor característico lhe confere repelência a

insetos-praga, a facilidade e praticidade de cultivo no campo, a boa comercialização no Nordeste e o seu caráter medicinal (PEREIRA et al. 2012). (Nascimento, Jandiel Silva do. 2023)

Do ponto de vista medicinal, apresenta propriedades antioxidantes, antimicrobianas, digestivas e carminativas (SHAN et al., 2005). Estudos recentes investigam ainda seu potencial efeito hipoglicemiante e ansiolítico leve (SILVA et al., 2011).

O coentro é uma hortaliça de ciclo curto e baixo custo de produção, o que o torna relevante para a agricultura familiar brasileira, especialmente em feiras e mercados locais. Essa característica assegura sua ampla difusão no Brasil e no mundo, com potencial para sistemas agroecológicos e convencionais (EMBRAPA, 2005).

O coentro (*Coriandrum Sativum* L.) é uma planta herbácea, pertencente à família Apiaceae e nativa da bacia do Mar Mediterrâneo. A cultura foi introduzida através dos Portugueses durante o período de colonização do Brasil, sendo que hoje, devido a sua grande exploração pelos produtores —pequenos ou médios, a hortaliça passou a ter elevada expressividade em todas as regiões do país, principalmente na região Norte e Nordeste (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; GRANGEIRO et al., 2011). (Nascimento, Jandiel Silva do., 2023).

Em relação a suas características, o coentro é uma hortaliça folhosa de porte baixo, normalmente entre 7 e 15 cm de altura, variando em função do cultivo, da adubação utilizada (PEREIRA et al., 2011) e com produção anual. Nutricionalmente, esta hortaliça é fonte de cálcio, ferro, vitamina C, provitamina A e vitaminas do complexo B, além de apresentar propriedades medicinais (DINIZ et al., 2019). (PACHECO et al., 2023)

O cultivo do coentro (*Coriandrum sativum* L.) envolve práticas que vão desde a germinação das sementes até o manejo nutricional das plantas. Estudos recentes demonstram que substratos adequados favorecem a germinação e o vigor inicial das mudas, garantindo um início de desenvolvimento saudável (SCHAUN et al., 2024).

Durante o crescimento, a aplicação combinada de adubação orgânica e mineral promove maior desenvolvimento vegetativo e aumento da produtividade (SANTOS et al., 2025). Para o manejo adequado, recomenda-se manter espaçamento entre 15 e 20 cm entre plantas,

favorecendo a aeração, a circulação de nutrientes e o desenvolvimento equilibrado do sistema radicular.

O adubo orgânico consiste no aproveitamento de resíduos vegetais e animais que, ao passarem por processo de decomposição. Esse tipo de adubação aumenta a fertilidade do solo e contribui para maior sustentabilidade, pois emprega insumos naturais que, em sua maioria, seriam descartados, evitando desperdícios e reduzindo a contaminação por produtos químicos (ECOCERT, 2023).

Apesar de demandar maior tempo para apresentar resultados, seus efeitos são mais duradouros. Isso ocorre porque a matéria orgânica e os microrganismos presentes no adubo orgânico melhoram a textura do solo, ampliando sua aeração e capacidade de retenção de água.

Existem diferentes tipos de adubo orgânico, entre os quais se destacam a compostagem, o esterco animal e a grama cortada, cada um com cuidados específicos para a aplicação. A compostagem deve ser inspecionada regularmente para evitar a proliferação de larvas; o esterco não deve ser utilizado fresco; e a grama precisa ser distribuída de forma homogênea no solo (ESTADÃO, 2023).

Os compostos orgânicos à base de esterco são produzidos, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a partir de material vegetal como folhas de bananeira, capim triturado e esterco bovino seco. O processo consiste na formação de uma pilha alternada desses materiais, criando camadas de capim, folhas de bananeira e esterco, umedecidas até que a água esorra pela base. Essa sequência deve ser repetida em todas as camadas, finalizando com uma cobertura de folhas de bananeira para evitar a perda de umidade. Durante o processo, recomenda-se revirar a pilha nos dias 15, 30, 45 e 60, reidratando-a a cada movimentação. Após 90 dias, o composto estará pronto para utilização (EMBRAPA, 2025).

A adubação orgânica também pode ser realizada por meio da utilização de restos de poda, técnica considerada simples e sustentável. Os resíduos gerados, como galhos, folhas e flores, ao serem aplicados sobre o solo, oferecem matéria orgânica que favorece o equilíbrio ecológico, a biodiversidade e o fortalecimento radicular. Essa prática pode substituir fertilizantes e pesticidas

industriais, reduzir impactos ambientais e gerar economia, além de contribuir para a atração de organismos benéficos, liberação gradual de nutrientes, conservação da umidade e controle da erosão (CICLO VIVO, 2025).

Para sua aplicação, recomenda-se espalhar os resíduos orgânicos ao redor da base das árvores, evitando o contato direto com o tronco. Pedacos maiores devem ser triturados para formar uma mistura uniforme, que deve ser coberta por terra ou folhas secas, mantendo o controle da umidade. É fundamental que o material esteja saudável, livre de pragas e não seja tóxico. Algumas espécies indicadas para esse tipo de adubação incluem ervas aromáticas (alecrim, hortelã, orégano), plantas de folhas grandes (bétula, carvalho, noqueira), hortaliças de ciclo curto (alface, acelga, espinafre), trepadeiras (roseiras, groselhas) e flores ornamentais (calêndulas, margaridas, crisântemos) (CICLO VIVO, 2025).

A compostagem é um processo natural em que resíduos de alimentos, folhas, galhos e outros materiais orgânicos se decompõem por ação de microrganismos, fungos e minhocas, em condições adequadas de umidade, oxigênio e temperatura. O produto resultante é um adubo rico em nutrientes, aplicável em hortas, jardins e plantações, promovendo a fertilidade e a retenção de água do solo, além de favorecer o crescimento das plantas e o equilíbrio do ecossistema. Essa prática, que pode ser realizada em âmbito doméstico, rural ou industrial, contribui para a redução de lixo orgânico destinado a aterros e para a diminuição da emissão de gases de efeito estufa (SENAR-ES, 2025).

O processo de compostagem pode ser realizado em composteiras ou diretamente no solo, desde que o local seja arejado e protegido. Inicialmente, devem-se separar os resíduos orgânicos adequados, como restos de frutas, verduras, folhas secas e grama, evitando-se carnes e laticínios. Os materiais devem ser picados para facilitar a decomposição e organizados em camadas alternadas de materiais secos e úmidos, mantendo o equilíbrio entre eles. A umidade deve ser controlada por meio da adição de água ou de materiais secos, conforme necessário. Periodicamente, a mistura deve ser revolvida para garantir oxigenação e decomposição uniforme. O processo tem duração de dois a seis meses, até que o composto adquira cor escura, cheiro de terra e textura homogênea, momento em que estará pronto para utilização como adubo natural (SENAR-ES, 2025).

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido a partir de agosto de 2025, com término previsto para o final do ano letivo, na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Roque (23°33'S; 47°9'W), a 822 m de altitude, no estado de São Paulo, Brasil. O estudo teve como objetivo avaliar a resposta de culturas agrícolas à aplicação de composto orgânico (C.O.) oriundo da indústria alimentícia (Hershey's), por meio da análise do desenvolvimento vegetal em diferentes proporções de solo e C.O., visando identificar a faixa de aplicação mais adequada.

O substrato foi preparado por meio da mistura das proporções indicadas de solo e composto orgânico em recipientes separados, até atingir completa homogeneização. O solo foi previamente peneirado e tanto o solo quanto o composto orgânico foram utilizados secos ou com umidade semelhante, de forma a facilitar a mistura.

As unidades experimentais foram montadas em caixas de leite previamente higienizadas, nas quais foram feitos furos no fundo para permitir a drenagem da água. Em seguida, adicionou-se a mistura de solo e composto orgânico de acordo com cada tratamento estabelecido.

100% composto;

90% composto e 10% solo;

80% composto e 20% solo;

70% composto e 30% solo;

60% composto e 40% solo;

50% composto e 50% solo;

40% composto e 60% solo;

30% composto e 70% solo;

20% composto e 80% solo;

10% composto e 90% solo;

100% solo.

A irrigação das amostras ocorreu de forma regular, sempre às segundas, quartas e sextas-feiras, mantendo-se essa rotina desde a data do plantio.

Resultados/resultados preliminares

Observou-se que apenas dois tratamentos apresentaram desenvolvimento positivo da cultura: os que continham 100% e 90% de solo mineral. Nessas condições, houve emergência das plântulas, sendo que o solo com 90% de solo e 10% de composto orgânico apresentou atraso de 11 dias no brotamento em comparação ao solo com 100% de solo.

No tratamento com 100% de solo, a emergência da primeira plântula foi registrada 14 dias após a semeadura, possivelmente influenciada pelo aumento da temperatura ambiente. No entanto, esse brotamento ocorreu em apenas uma das quatro amostras (Imagem 1). O desenvolvimento inicial foi rápido: dois dias após a emergência, já era possível visualizar folhas bem definidas (Imagem 2). A partir desse momento, outras amostras também começaram a apresentar sinais de germinação. Ao final do período de análise (34 dias), as plantas estavam consideravelmente desenvolvidas, atingindo uma altura de aproximadamente 11 cm (Imagem 3), próxima ao ideal para colheita.

No tratamento com 90% de solo e 10% de composto orgânico, observou-se um desenvolvimento mais lento. A emergência das plântulas ocorreu 27 dias após a semeadura (Imagem 4), sendo registrada em apenas duas das quatro amostras.

Nos tratamentos com proporção de solo inferior a 90%, não foi observada germinação. Já na primeira semana após a semeadura, detectou-se a presença de fungos na maioria das amostras com 20% ou mais de composto orgânico. Com o passar dos dias, a proliferação fúngica

umentou significativamente, prejudicando a infiltração de água no solo e atraindo grande quantidade de insetos, o que comprometeu a continuidade do experimento (Imagem 5).

Considerações finais

Este trabalho procurou investigar e identificar proporções de solo e composto orgânico adequadas para o cultivo do coentro. O grupo teve êxito na germinação das amostras com 100% de solo, apesar da demora de 14 dias para o crescimento inicial. As amostras com 90% de solo obtiveram resultados após os primeiros 27 dias. Amostras com proporções menores, além de não terem sucesso em germinar, algumas dessas foram afetadas por fungos. O crescimento tardio do coentro também pode ser explicado pelo clima, que devido à estação, fez, em média 13°C. Dessa forma, observa-se que a temperatura e a composição do substrato foram fatores determinantes para o desenvolvimento da cultura, influenciando tanto a germinação quanto a resistência das mudas. Ressalta-se, ainda, a importância de novos experimentos em condições climáticas distintas e com diferentes tipos de composto orgânico, a fim de verificar se há possibilidade de melhor aproveitamento desses materiais sem comprometer a viabilidade do cultivo. Assim, este estudo contribui para a compreensão das exigências do coentro e pode auxiliar futuros trabalhos voltados à otimização de práticas agrícolas sustentáveis.

Referências

CICLO VIVO. Transforme os restos de poda em adubo para árvores. Ciclo Vivo, 2025. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/permacultura/transforme-os-restos-de-poda-em-adubo-para-arvores/>. Acesso em: 2 set. 2025.

ECOCERT. Quais os principais tipos de adubos orgânicos? Ecocert, 2023. Disponível em: <https://www.ecocert.com/pt-BR/artigo/5091819>. Acesso em: 2 set. 2025.

EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE COENTRO EM FUNÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS E DE ADUBAÇÃO MINERAL (PACHECO et al., 2023).

EMBRAPA. Compostos orgânicos à base de esterco. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2025. [Informação adaptada da mensagem encaminhada].

EMBRAPA HORTALIÇAS. Sistema de Produção: Coentro (*Coriandrum sativum* L.). Brasília, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008.

RENDIMENTO DO COENTRO FERTIRRIGADO EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO E USO DE BIOESTIMULANTES(Nascimento, Jandiel Silva do ., 2023).

SANTOS, et al. Efeito de diferentes proporções de adubação orgânica e química no crescimento e produtividade do coentro (*Coriandrum sativum*). Anais da EXPOEETEPa, 2025. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/viii-expoeetepa-monte-alegre-422881/952481>. Acesso em: 3 set. 2025.

SCHAUN, et al. Avaliação de diferentes substratos e tratamentos de sementes no desempenho germinativo de *Coriandrum sativum* L. ResearchGate, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/385253893>. Acesso em: 3 set. 2025.

SENAR-ES. Compostagem: o que é, como fazer e benefícios na reciclagem. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Espírito Santo, 2025. Disponível em: <https://www.senar-es.org.br/comunicacao/noticias/compostagem-o-que-e-como-fazer-e-beneficios-na-reciclagem-14071>. Acesso em: 3 set. 2025.

SHAN, B. et al. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) – ethnobotany and bioactivity. Journal of Ethnopharmacology, v. 97, n. 2, p. 215–220, 2005.

SILVA, F. et al. Óleo essencial de coentro: composição química, atividade antimicrobiana e aplicações. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 13, n. 2, p. 240–246, 2011.

<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/JncvhQFCryt8FrwCbDGmCh/?format=html&lang=pt>

Apêndice

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Imagem 1



Imagem 2



Imagem 3



Imagem 4



Imagem 5



EFEITO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA NO DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS AGRÍCOLAS: CULTURA (URUCUM)

Kauan Figueredo Novais

Kauã Xavier de Oliveira

Pedro Henrique de Oliveira Silva

Renan Ventura da Silva Nascimento

Clayton Luis Baravelli de Oliveira clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes proporções de composto orgânico provenientes da indústria alimentícia no desenvolvimento (inicial) de culturas agrícolas. Foi utilizado o urucum (*Bixa orellana* L.) como espécie para o cultivo. A escolha do tema fundamenta-se na busca por alternativas sustentáveis de aproveitamento de resíduos agroindustriais, visando sua utilização como insumo agrícola, sem necessidade do uso de fertilizantes químicos, que prejudicam o solo. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, composto por 11 tratamentos, sendo eles diferentes proporções de solo e composto orgânico, com quatro repetições cada. A variável analisada foi a germinação das sementes, realizada em condições controladas de cultivo. Os resultados demonstraram que a germinação ocorreu exclusivamente no tratamento contendo 100% de solo, enquanto todos os tratamentos com presença de composto orgânico, em quaisquer proporções, não apresentaram germinação. Considera-se, portanto, que novos estudos são necessários para avaliar estratégias de tratamento e estabilização do composto antes de sua aplicação em sistemas agrícolas, de modo a permitir seu aproveitamento sustentável sem comprometer o desenvolvimento inicial das culturas.

Palavras-chave: urucum, composto orgânico, germinação, solo agrícola, resíduos agroindustriais.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

A cultura Urucum, planta da espécie *Bixa orellana* L., família *Bixaceae*, produz frutos. Tendência denominados de urucum, cujo nome popular tem origem na palavra tupi "uru-ku", que significa "vermelho". É um arbusto originário da América Central ou da América do Sul mais especificamente da região Amazônica, que cresce espontaneamente desde a Guiana até a Bahia (Segundo Ferreira e Novembre., 2015). É uma cultura, que tem como principal produto a semente, cujo valor agrícola e econômico está relacionado aos pigmentos associados à superfície da semente, que são corantes naturais, constituídos por vários carotenóides, com predomínio da bixina. Esses pigmentos são utilizados nas indústrias alimentícias, em função da tendência de substituir os corantes artificiais pelos naturais, e de produtos cosméticos e farmacêuticos.

A bixina é o pigmento predominante nas sementes, responsável por mais de 80% dos carotenóides lipossolúveis, conferindo-lhes uma intensa coloração avermelhada. Devido a essas propriedades, a bixina é amplamente utilizada pela indústria alimentícia na fabricação de margarinas, cremes vegetais e outros produtos similares. A norbixina, por sua vez, é um pigmento hidrossolúvel que proporciona tonalidades mais amareladas, sendo empregada principalmente na produção de queijos, bebidas, molhos, salsichas e sorvetes. O norbixato é obtido através do processo de saponificação, uma reação de hidrólise alcalina que transforma a bixina em uma forma hidrossolúvel. Esse composto pode ser comercializado em pó para utilização em produtos não oleosos, ampliando as aplicações dos corantes naturais extraídos do urucum (Monteiro, 2023; Santos e Santos, 2024).

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Segundo (Garcia et al., 2012) no Brasil, o uso dessas substâncias é previsto na legislação como corante alimentício, porém, estes carotenóides apresentam extensas cadeias carbônicas insaturadas que permitem a adição de radicais livres e lhes conferem a capacidade de atuar como antioxidantes. As diferenças estruturais entre bixina e norbixina resultam em particularidades quanto à polaridade, solubilidade, coloração e, por consequência, determinam singulares aplicações tecnológicas. Nas concentrações previstas pelas agências reguladoras, o consumo desses carotenóides é seguro e além das aplicações como corante, podem ser utilizados pela indústria como antioxidantes naturais, oportunizando uma alternativa capaz de substituir ou minimizar o uso de aditivos sintéticos em produtos cárneos.

O urucum se desenvolve melhor em solos com perfil profundo, bem drenados, com textura de média a argilosa, porém sem compactação. Apesar da baixa exigência nutricional, a cultura desenvolve-se bem em solos nos quais os macros e os micronutrientes estejam equilibrados e principalmente o alumínio permutável esteja neutralizado. Ele também é uma planta heliófila, ou seja, seu estabelecimento tem de ser feito a pleno sol, ele prefere temperaturas que oscilam entre 20 °C e 26 °C, com máximas de 36°C a 38 °C e mínima de 15 °C. Oscilação térmica acentuada do período diurno para o noturno e ventos frios durante a noite criam um ambiente desfavorável à fisiologia da planta, resultando em queda considerável da produtividade. O cultivo do mesmo se dá por espaçamentos variados dependendo do produtor e o porte do cultivo, o mais utilizado é o 6,0m x 5,0m, mas atualmente, novos espaçamentos vêm sendo testados pelos produtores, pois muitos estão adotando manejo mais mecanizado e para que isso seja viável é necessário fazer alguns ajustes. Desta forma, temos visto espaçamentos 7,0 m x 3,0 m; 6,0 m x 3,0 m ou 5,0 m x 2,0 m. (FABRI et al., 2016). De acordo com Nazaré et al (2001), após o plantio deve ser feito o adubamento de acordo com a necessidade do solo e quando ela estiver em seu tamanho ideal, mais ou menos a partir do quarto ano, e faz-se a poda, que é de extrema necessidade para novas brotações. Após isso ele é colhido duas vezes ao ano e são colocados para secar, com a finalidade de reduzir a umidade da semente, que é aceitável para armazenamento, entre 7% e 10%. (Toledo et al., 2021).

A adubação orgânica compreende o uso de resíduo animal, vegetal, agro-industrial e outros com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas sem que a propriedade perca o caminho da sustentabilidade ambiental, que caminha no sentido da preservação dos recursos naturais, para que esses não se esgotam e possam ser utilizados de maneira consciente pelas próximas gerações. (...) Os compostos orgânicos são mais completos que os fertilizantes convencionais pois atuam no aspecto químico (assim como os adubos minerais), físico e biológico do solo (característica singular dos adubos orgânicos). Compostos orgânicos fornecem nutrientes para o solo, diminuindo a necessidade de adubos minerais, podendo diminuir o custo de produção e consequentemente tornar as propriedades mais lucrativas. Os compostos orgânicos fornecem ao solo, através da matéria orgânica, um maior poder de retenção de água, como "efeito esponja". Uma melhor estruturação do solo permite a maior formação e penetração das raízes nesse solo, atuando num maior raio de ação melhorando o desenvolvimento das plantas. Com a utilização dos compostos é possível aumentar a CTC (capacidade de troca catiônica) do solo, promovendo maior solubilização e uma liberação lenta desses nutrientes que serão utilizados à medida da necessidade da cultura instalada. (SILVA, 2008).

Materiais e métodos

O experimento teve início no mês de julho, dia 7 e está em andamento desde então. Ocorreu na estufa da Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



– Campus São Roque (23°33'S; 47°9'W) a 822 m acima do nível do mar, estado de São Paulo, Brasil. O clima da região segundo a classificação de Köppen, é classificado como Cwa, a temperatura média é 19.4°C. Pluviosidade média anual de 1339 mm (ALVARES et al., 2013). A cultura agrícola escolhida foi a espécie *Bixa orellana* L. (Urucum), de procedência caseira, em que foram pegas, passaram pela secagem e armazenadas até o seu uso, com o estado fisiológico viável.

Selecionamos sementes inteiras e avermelhadas, as demais que estavam rachadas e apresentavam algum aspecto ruim, não foram utilizadas. O experimento foi conduzido em delineamento experimental comparativo, uma vez que busca avaliar o efeito de diferentes proporções de composto orgânico da indústria alimentícia no desenvolvimento de culturas agrícolas (Urucum). Estruturado em 11 tratamentos, todos foram compostos por 20 unidades experimentais, que foram distribuídas igualmente (5 em cada repetição), totalizando 220 sementes. Os tratamentos consistiram em diferentes proporções de composto orgânico no cultivo do urucum, sendo estabelecido 4 repetições por tratamento, com total de 44 observações. O ambiente e a rega foram feitos padronizados, para que as diferenças observadas fossem vistas somente nos tratamentos aplicados.

O experimento foi conduzido seguindo etapas organizadas em ordem cronológica. Inicialmente, no mês de julho (dias 07, 08 e 11) foi separado as diferentes proporções de solo e composto, no dia 07 e 11, as caixinhas de leite (Utilizadas no plantio do urucum), foram cortadas e foram postos os papéis toalha para não haver chance da lixiviação do composto. O solo precisou ser peneirado primeiro, para retirar materiais que pudessem prejudicar no plantio. Os tratamentos foram pesados com uma balança, seguindo: 1) 100% solo (sem c.o). 2) 90% solo 10% C.O (9:1). 3) 80% solo 20% C.O (8:2). 4) 70% solo 30% C.O (7:3). 5) 60% solo 40% C.O (6:4). 6) 50% solo 50% C.O (5:5). 7) 40% solo 60% C.O (4:6). 8) 30% solo 70% C.O (3:7). 9) 20% solo 80% CO (2:8). 10) 10% solo 90% C.O (1:9). 11) 100% C.O. Cada tratamento foi pesado e posto nas caixinhas de leite, que indicavam cada tratamento. O substrato foi deixado em descanso entre 20 e 30 dias, para permitir a estabilização do composto orgânico e suas interações com o solo. Após esse descanso, foi feito o plantio do urucum nos dias 04 e 05 de agosto, para isso foi preciso retirar a semente do urucum da dormência, raspando cada uma das sementes na mesa de madeira. Foi posto 5 sementes em cada repetição, dos 11 tratamentos, as caixinhas de leite utilizadas no plantio estavam sinalizadas para ajudar na identificação. A coleta de informação e rega foram feitas a cada dois dias, utilizando uma garrafa pet com furos para rega e para a coleta de informações foi necessário uma régua. As variáveis analisadas no experimento foram, o tamanho da planta, o número de folhas e seu estado físico. Todo processo foi fotografado, para analisar alguma variação ao decorrer.

Resultados/resultados preliminares

Os tratamentos não responderam de forma similar. A Partir das 14 regas em conjunto com as análises, foram observadas diferentes reações, os tratamentos com composto orgânico estavam compactadas, mofadas, impermeabilizados, com insetos e larvas, no entanto, tratamentos com maior quantidade de solo apresentaram um melhor desempenho, sendo o 100% solo (sem composto orgânico) o que teve melhor resultado. Supostamente o mal desempenho do composto orgânico foi devido à má higiene das caixinhas, também supomos que a compactação pode ter interferido no resultado, uma vez que o urucum não tem desempenho em solos compactados.

Considerações finais

Este trabalho teve como finalidade analisar o efeito de diferentes proporções de composto orgânico no desenvolvimento inicial do urucum, mas observou-se que o composto não apresentou um bom papel, apesar de ser indicado, ao invés do uso de fertilizantes. O tratamento com 100% solo (sem composto) foi o que apresentou o melhor resultado, conseguindo germinar nas 4 repetições e apresentar boa textura e formação. Esse resultado pode sugerir uma adição excessiva de substratos ou até mesmo um erro no processo do plantio, podendo o composto ter mais sensibilidade à má higienização da caixinha. Isso pode contribuir para futuros estudos ou seu aprofundamento, para analisar por exemplo, o uso do substrato em outra fase do urucum ou novos métodos de preparo, visando o aproveitamento sustentável dos resíduos agroindustriais.

Referências

ALEXANDRE, A.D. & SILVA, W.R. Mesa gravitacional e qualidade Física de sementes de ervilhaca-comum (*Vicia sativa* L.). Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.22, n.2, p.223-230, 2000

BELFORT, A.J.L.; KATO, O.R. & KATO, M.S.A. Método prático De secagem de sementes de urucu para produção de mudas. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1992. 14p. (Circular Técnica, 67). BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras Para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BITRAGO, I.C.; VILLELA, F.A.; TILLMANN, M.A.A. & SILVA, J.B.S. Perdas e qualidade De sementes de feijão beneficiadas em máquinas de ventiladores e peneiras e mesa Gravidade. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.13, n.2, p.101-104, 1991.

CARVALHO, P.R.N. Annatto: technological Advances and perspectives. Archivos Latino-americanos de Nutricion, Guatemala v.49, n.3, p.71-73, 1999.

EIRA, M.T.S. & MELLO, C.M.C. Efeito do teor de água sobre a germinação de sementes de Urucum (*Bixa orellana* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9, Florianópolis, 14-18 ago. 1995. Informativo ABRATES, Londrina, v.5, n.2, p.192, 1995b. (Resumo, 337).

FELDMANN, F.; IDCZAK, E.; MARTINS, G.; NUNES, J.; GASPAROTTO, L.; PREISINGER, H.; MORAES, V.H.F. & LIEBEREI, R. Recultivation of degraded, Fallow lying areas in central Amazonia with equilibrated polycultures: response of useful Plants to inoculation with VA-mycorrhizal fungi. Angewandte Botanik, Hamburg, v.69, n.3-4, p.111-118, 1995.

FERREIRA, M.G.R. & TORRES, S.B. Influência do tamanho das sementes na germinação e no vigor de plântulas de *Acacia Senegal* (L.) Willd. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.22, n.1, p.271-275, 2000.

GOLDBACH, H. Germination and storage of *Bixa orellana* seeds. Seed Science and Technology, Zürich, v.7, n.3, p.399-402, 1979.

GOMES, S.M.S. & BRUNO, R.I. A influência da temperatura e Substratos na germinação de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.). Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.14, n.1, p.47-50, 1992.

KANJILAL, P. & SINGH, R.S. Agronomic evaluation of annatto (*Bixa orellana* L.). Journal of Herbs, Spices and Medical Plants, Binghamton, v.3, n.3, p.13-17, 1995.

LOLLATO, M.A. & SILVA, W.R. Efeitos da utilização da mesa Gravitacional na qualidade de sementes do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.19, n.2, p.1483-1496, 1984.

MELLO, C.M.C. & EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de Urucum (*Bixa orellana* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9, Florianópolis, 14-18 ago. 1995. Informativo ABRATES, Londrina, v.5, n.2, p.183, 1995^a. (Resumo, 319).

MERCADANTE, A.Z.; STECK, A. & PFANDER, H. Isolation and Structure elucidation of minor carotenoids from annatto (*Bixa orellana* L.) seeds. Phytochemistry, Oxford, v.46, n.8, p.1379-1383, 1997^a.

Apêndice



Figura 1: solo sendo peneirado (a), separação e pesagem dos tratamentos (b), tratamentos sendo colocados nas caixinhas (c), tratamentos finalizados (d).



Figura 2: escolha das unidades experimentais (a), unidades postas nos tratamentos (b), retirada do urucum da dormência (C e d).



Figura 3: foto representando as regas (a), resultado de um dos tratamentos (100% composto orgânico (b), resultado do 100% solo (sem Composto), sendo o único que germinou (c), representando o mofo, impermeabilização de alguns tratamentos (maioria apresentou este resultado) (d).

VERDE NA MEDIDA: A JORNADA DA CEBOLINHA

Daphny Pereira Joia Emanuel

de Oliveira Nascimento

Julia Harumi Nakazawa

Maria Eduarda Beiro Paulino

Pedro Henrique Araújo Saqui

Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

A cebolinha verde (*Allium fistulosum*), pertencente à família das Aliáceas, é amplamente cultivada no Brasil, especialmente por pequenos agricultores, devido ao seu uso culinário e valor nutricional. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento da cebolinha em diferentes proporções de solo e composto orgânico. O experimento foi realizado em casa de vegetação no Instituto Federal de São Paulo – Campus São Roque, utilizando 44 caixas de leite como recipientes, preenchidas com 11 diferentes proporções de solo e composto orgânico, variando de 100% solo a 100% composto. Após preparo e descanso do substrato por 30 dias, foram semeadas 5 sementes por caixa. A germinação inicial foi observada 19 dias após a semeadura, com destaque para os recipientes sem composto orgânico. No entanto, os resultados preliminares indicaram a proliferação de fungos nas caixas com maiores concentrações de composto, o que comprometeu a germinação das sementes. Em alguns recipientes, onde houve germinação, as plantas atingiram entre 7 a 13 cm de altura em 14 dias após a emergência. Conclui-se que, em curto prazo, o uso do composto orgânico não foi eficiente para a germinação da cebolinha, possivelmente devido à instabilidade microbiológica do substrato. Recomenda-se a realização de estudos adicionais para avaliar o comportamento do composto ao longo do tempo e seus reais efeitos no desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: *Allium fistulosum*, composto orgânico, semeadura, germinação.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

A cebolinha verde ou cebolinha comum (*Allium fistulosum*) é uma espécie nativa do Oriente ou da Sibéria. A espécie pertencente à família das Aliáceas, sendo uma das espécies mais cultivadas pelos pequenos agricultores em todas as regiões do Brasil (SIMÕES et al., 2016). É um condimento muito utilizado na culinária, melhorando o sabor e a qualidade nutritiva do alimento (SIMÕES et al., 2016). As plantas dessa espécie se caracterizam pelo intenso perfilhamento, formando touceira. As folhas são tubular-alongadas, macias e aromáticas (SIMÕES et al., 2016). Segundo Heredia Zárate et al. (2010) são consumidas as folhas e o bulbo da planta, os quais são ricos em vitaminas A, C e Fe, estimulam o apetite, auxiliam a digestão e atuam no combate à gripe e doenças das vias respiratórias. Dentre suas características para cultivo destacam-se o clima, Temperatura e luminosidade, Métodos de plantio, Solo e umidade/rega.

Clima: Para obter sucesso na produção é aconselhado o cultivo em regiões que dispõem de temperaturas de no máximo 25°C, sendo estas consideradas de clima temperado. Tendo em vista essa faixa de temperatura, o plantio deve ser procedido nos períodos do ano em que são registradas as temperaturas mais baixas, outono e/ou inverno (TEJO et al., 2019).

Temperatura e luminosidade: A cebolinha verde necessita de luz solar direta ao menos por algumas horas diariamente e cresce melhor em temperaturas indo de 13°C a 25°C.

Métodos de plantio: O método de cultivo mais utilizado para a cultura da cebolinha é através do plantio de forma tradicional, isto é, em canteiros a céu aberto, onde muitas vezes aplicam-se agrotóxicos para aumentar a produção.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Solo e umidade: A cultura se desenvolve melhor em solos de textura média e com teores adequados de matéria orgânica. Devem ser livres de camadas compactadas e serem de boa drenagem. Para uma boa produção, o preparo do solo é indispensável. (RESENDE; COSTA; SOUZA, 2016).

Após o plantio, deve ser verificada a germinação no intervalo de 7 a 15 dias após a semeadura, a condução do transplante das mudas para o canteiro permanente deve ser efetuada entre 30 a 40 dias após a semeadura, momento em que as mesmas devem estar com aproximadamente 15 cm de altura. (TEJO et al., 2019)

Colheita: A colheita das folhas tem início entre 55 e 60 dias após o plantio ou entre 85 e 100 dias após a semeadura, momento em que as folhas atingem de 0,20 a 0,40 m de altura. As folhas devem ser colhidas por inteiras, próximo à base. Podendo também ser colhida a planta por inteira para o aproveitamento do pseudocaule (Área responsável pelo crescimento primário da planta, ou seja, pelo aumento do comprimento desses órgãos). O corte é realizado entre 10 e 15cm do nível do solo ou acima da gema apical. (TEJO et al., 2019).

De acordo com EMBRAPA, só no Brasil, já foram identificadas 25 espécies de fungos que se proliferam na família das *Allium* (cebola e cebolinha). Algumas doenças fúngicas são importantes em todas as regiões onde as plantas da família *Allium* são cultivadas, como a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Cepae*), a mancha púrpura (*Alternaria porri* (Ellis) Cif. e *Stemphylium vesicarium*) e a raiz rosada (*Pyrenochaeta terrestris* e *Fusarium spp*) que geram grande impacto na economia dos agricultores.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Roque (23º33'S; 47º09'W) a 822 m acima do nível do mar, estado de São Paulo, Brasil. O clima da região segundo a classificação de Köppen, é classificado como Cwa, temperatura média é 19.4°C. Pluviosidade média anual de 1339 mm (ALVARES et al., 2013). Para a realização do experimento, foram utilizados os seguintes materiais: 44 caixas de leite, composto orgânico, solo, sementes de cebolinha, água e placas de identificação. Inicialmente, as caixas de leite foram higienizadas com o objetivo de evitar a proliferação de larvas e fungos. Em seguida, procedeu-se ao corte da parte superior de cada caixa, além da perfuração do fundo para possibilitar a drenagem da água, adaptando-as para o uso como recipientes de cultivo.

O solo utilizado foi coletado na horta comunitária do bairro Goianã, situada em frente ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP), enquanto o composto orgânico teve como origem resíduos da indústria alimentícia Hershey's. As sementes de cebolinha foram adquiridas comercialmente e a irrigação foi realizada com água potável.

As caixas foram preenchidas com 11 diferentes proporções de solo e composto orgânico, variando de 100% solo a 100% composto orgânico, com incrementos de 10% entre as proporções. As combinações testadas foram: 100% solo; 90% solo e 10% composto; 80% solo e 20% composto; 70% solo e 30% composto; 60% solo e 40% composto; 50% solo e 50% composto; 40% solo e 60% composto; 30% solo e 70% composto; 20% solo e 80% composto; 10% solo e 90% composto; e 100% composto orgânico. Cada combinação foi devidamente identificada com placas, permitindo o acompanhamento do desenvolvimento das plantas em função das diferentes proporções de substrato.

Deixamos o substrato descansar por 30 dias antes da semeadura para permitir a estabilização do composto orgânico e

suas interações com o solo. Após esse período adicionamos as sementes nos recipientes de cultivo, sendo 5 sementes por caixa (figura 1). Após 19 dias foi possível observar a primeira germinação, nas caixas sem composto orgânico.

Resultados/resultados preliminares

O experimento ainda não completado, porém, até o momento os resultados não foram completamente positivos. Foi possível notar que houve a proliferação de fungos na maioria das caixas. Em decorrência do crescimento fúngico, o solo compactou e após uma noite de chuva, alguns dos recipientes não conseguiram drenar a água que foi recebida em excesso, isso acabou matando as sementes. (figura 2)

Em outros recipientes, foi possível ver o crescimento de algumas das sementes (figura 3), 19 dias após a semeadura e, atualmente, 14 dias após a germinação elas estão com altura de 7- 13cm. (figura 4)

A maior parte dos recipientes com C.O. não teve germinação devido ao mofo proliferado no local que, acreditamos, que tenha sufocado as sementes, matando-as.

Considerações finais

O composto orgânico não se fez eficiente em curto prazo, acreditamos que com mais tempo poderemos acompanhar a decomposição final dos fungos e assim ter a germinação das sementes possam ter sobrevivido.

Essa pesquisa evidencia a necessidade de mais estudos com os compostos orgânicos.

Agradecimentos (seção opcional, não obrigatória. Exclua, caso não utilize)

Aos alunos de Técnico em Meio Ambiente (Amb2 matutino-2025), por terem feito deste projeto possível, aos de TGA, ao professor orientador do projeto Clayton Luís de Oliveira Baravelli e ao IFSP.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; PAULO CESAR SENTELHAS; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G.

Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

LOPES, C. A.; REIS A.; HENZ G. P.; Doenças Causadas por Fungos e Oomicetos. EMBRAPA.br.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; YURI, J. E. Cultivo da cebolinha: cultivares e ajustes na recomendação de adubação NPK para o Submédio do Vale do São Francisco. Embrapa Semiárido-Comunicado Técnico (INFOTECA-E). 2015.

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; SILVA, N. M.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. A. Densidade de Plantio

e Método de Colheita de Cebolinha Orgânica. Agropecuária Científica no Semiárido, v.12, n.1, p.93-99, 2016.

TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; SIMIONATO, M. E.; CAMARGO, G. L.; LOPES, D. M.; KUTLAK, B. M.;

VIDAL, T. C. M.; COLOMBO, L. A. Tratos Culturais na Cultura da Cebolinha. Revista Científica Eletrônica de Agronomia da FAEF, XIX, V. 35, n.1, Junho 2019.

Apêndice



Figura 1. Dia de semeadura.



Figura 2. Solo alagado devido a compactação.



Figura 3. Primeira germinação.



Figura 4. Cebolinha 14 dias após a germinação.

CIÊNCIA E GEOPROCESSAMENTO DO SOLO - LAVANDA: Análise do Desenvolvimento da Lavanda sob Diferentes Tipos de Solo

Giovana Alcântara dos Reis Tozzi

Isabela Andrade Jesus da Silva

Natalia Santos Mendonça

Pedro Luiz Oliveira Chaves

Yasmin Ariadne Rodrigues Goes dos Santos

Clayton Luis Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O gênero *Lavandula* apresenta ampla diversidade de espécies, muitas delas adaptadas a condições mediterrâneas, sendo a *Lavandula dentata* L. a mais cultivada em território nacional devido à sua boa adaptação a climas tropicais. Foram testadas 11 proporções de solo e composto orgânico, variando de 100% solo a 100% composto, em recipientes de caixas de leite higienizadas, com cinco sementes em cada tratamento. O experimento foi acompanhado por irrigação controlada três vezes por semana e monitoramento do crescimento. Os resultados preliminares indicaram que a germinação ocorreu de forma lenta, confirmando relatos da literatura de que a lavanda pode levar de 1 a 3 meses para emergir. A pesquisa bibliográfica destacou a importância de fatores internos e externos na propagação da espécie, além de seu potencial medicinal no tratamento de distúrbios como ansiedade, insônia e enxaqueca, devido à presença de compostos bioativos em seus óleos essenciais. Conclui-se que o cultivo da lavanda no Brasil é viável, mas demanda maior compreensão sobre condições edafoclimáticas e métodos de propagação adequados. O estudo proporcionou experiência prática, integração de conhecimentos científicos e valorização do potencial da lavanda como alternativa produtiva e terapêutica.

Palavras-chave: *Lavandula* Spp., Óleo Essencial, Cultivo, Genótipos, Produção

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

O Brasil cultiva em sua maioria a espécie *Lavandula dentata* L. por ser uma espécie bem adaptada a climas tropicais e pode ser cultivada em latitudes mais baixas. A maioria das espécies de lavanda cresce exclusivamente em climas mediterrâneos, no entanto, uma série de espécies de lavanda com características distintas são amplamente distribuídas globalmente (Figueiredo et al. 2021). Pensando desta forma, com tantas espécies pertencentes ao gênero *Lavandula* poderia ser ampliada a gama de espécies exploradas comercialmente.

Plantar lavanda é uma experiência simples, mas ao mesmo tempo exigente. As sementes são extremamente pequenas, é necessário muito cuidado ao manuseá-las. Ao cultivá-la, nota-se como ela exige cuidados específicos, como sol pleno e solo bem drenado. O grupo gostou muito de trabalhar com a cultura designada. De todas as culturas que foram apresentadas, a que mais interessou a todos do grupo foi a lavanda.

O gênero *Lavandula* L. é composto por 39 espécies, dentre elas plantas com aspectos arbustivos e herbáceos, sendo a maioria originária de países do Mediterrâneo, Oriente Médio, Índia, Norte da África, Ilhas Canárias e Cabo Verde (Upson 2004, Mason 2018). A lavanda pode ser cultivada a partir de sementes, no entanto cultivos utilizando sementes não são tão produtivos, apresentando baixa síntese de metabólitos secundários, assim como variações genotípicas e fenotípicas (Bona et al. 2011). Dessa forma, uma alternativa para produção de mudas seria a

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



utilização da propagação assexuada, por meio de estaquia, pois as plantas formadas apresentam menor variação e melhor uniformidade na produção de óleo essencial (Bona et al. 2011).

No entanto, o enraizamento de estacas pode ser afetado por fatores internos e externos. Entre os fatores internos estão: condição fisiológica da planta-matriz e sua idade, tipo de estaca, época do ano de retirada das estacas, genótipo, entre outros. Como fatores externos, podem-se citar temperatura, luz, umidade, substrato e condicionamento dos ramos antes da estaquia (Navroski et al. 2015).

Além disso, a emergência das raízes pode ser dificultada pela presença de tecidos mecânicos (fibras e esclereides) na região cortical, formando um cilindro contínuo ou na forma de feixes bem desenvolvidos. Assim, analisar a estrutura anatômica das estacas se faz importante para verificação dessas possíveis barreiras. Para propagação assexuada de espécies do gênero *Lavandula* recomenda-se estacas herbáceas com 8 a 15 cm de comprimento, mantendo de 1/3 a 2/3 da quantidade de folhas (Bona et al. 2011, Bona et al. 2012, Paulus et al. 2016).

A lavanda é uma planta que tem sua origem na região do Mediterrâneo. E o seu próprio nome já mostra um pouco da sua história: vem do latim “*lavare*”, que significa “lavar”, porque os romanos a usavam em banhos perfumados. Desde a Antiguidade, ela fez parte da vida das pessoas: no Egito Antigo, era usada nas mumificações e como perfume; os gregos a utilizavam como calmante natural; e os romanos espalhavam seu aroma em roupas, nas casas e usavam até em produtos medicinais.

Na Idade Média, a lavanda ganhou espaço nos jardins, servindo tanto como remédio quanto para afastar insetos. Já no Renascimento, virou símbolo de nobreza, enaltecendo e embelezando jardins elegantes. Na era moderna, principalmente na região da Provença, na França, ela passou a ser cultivada em larga escala, conquistando o mundo da perfumaria e dos cosméticos. Atualmente, a lavanda é querida em várias partes do planeta e existem cerca de 47 espécies diferentes, cada uma com seu charme e aroma particular.

A França costumava liderar a produção mundial de óleo essencial de lavanda, mas a Bulgária recentemente assumiu o posto, superando a França. Entre 2011 e 2014, a produção búlgara dobrou, passando de 60 para 120 toneladas (Global News, 2014). No Brasil, a lavanda vem ganhando atenção dos produtores devido ao seu óleo essencial, usado em perfumes, cosméticos, alimentos e medicamentos (Tsuro et al., 2000). No entanto, como a lavanda é uma planta exótica do Mediterrâneo, é preciso conhecer bem as condições necessárias para o seu cultivo no Brasil, como clima, solo e manejo. Mesmo com conhecimento, a produção ainda é um desafio devido à falta de informações específicas para as diversas regiões do país, que têm climas e solos variados, afetando o desenvolvimento e a produção de óleos essenciais das plantas (Biasi & Deschamps, 2009).

As lavandas são plantas adaptadas a solos pobres e rochosos, apresentando alta resistência e rusticidade. Elas toleram condições adversas, como seca e temperaturas baixas, e não exigem muitos cuidados especiais, apenas solos bem drenados e arenosos. Até mesmo solos com baixa fertilidade natural podem ser produtivos para o cultivo de lavanda (Silva, 2015). A lavanda se desenvolve bem em solos calcários com pH entre 6,0 e 8,0 (Mcnaughton, 2006), ou ligeiramente alcalino, com pH entre 6,5 e 7,0 (Barret, 1949). É importante evitar áreas com ventos fortes, pois o excesso de calor e ressecamento pode causar a perda de óleos essenciais por volatilização antes da destilação (Mcnaughton, 2006). Climas relativamente secos favorecem o crescimento das glândulas que produzem óleos essenciais nas folhas (Lei, 2004).

A lavanda (*Lavandula dentata*) possui diversas aplicações medicinais, tanto in natura como após processamento industrial. O incremento à produtividade pode ser obtido por meio da

propagação massal, ampliando a possibilidade de obtenção de matéria prima para a produção de óleo essencial.

Um exemplo de uso da lavanda como tratamento medicinal, é no tratamento de ansiedade e insônia em mulheres. A ansiedade possui altos índices no público feminino, por questões como a “a dupla jornada”, as mulheres têm de a fazer as tarefas domésticas e o trabalho remunerado, além de outras atividades cotidianas, logo, as mulheres não possuem tempo para cuidar de si e de sua saúde psicológica, desenvolvendo, assim, outros distúrbios como a insônia, que é caracterizada pela insatisfação de quantidade e qualidade do sono e possui sintomas de dificuldade em iniciar e manter o sono, o que prejudica o bem-estar físico e mental com possíveis consequências de afetar as atividades diurnas do indivíduo. (GNATTA, 2010).

Os sintomas podem ser diversos, mas os mais comuns são preocupação excessiva, agitação, fadiga, dificuldade em concentração, tensão muscular e irritabilidade (KINRYS, 2005). Para o tratamento dessas enfermidades, os indivíduos estão cada vez mais em busca de terapias e tratamentos alternativos com plantas naturais, como é o caso da aromaterapia, que consiste em uma terapia complementar, que é uma prática que compreende o uso de concentrados voláteis, que são conhecidos como óleos essenciais.

Dentre os Óleo Essencial, o mais conhecido e utilizado é a lavanda com nome científico *Lavandula officinalis*, também conhecida popularmente como lavanda comum e alfazema, é empregada em diversos meios pela população, na culinária, perfumes e loções, desinfetante, massagem e como agente calmante, estes dois últimos, a lavanda tem sido aplicada com frequência, já que possui propriedades que possam aliviar sintomas de distúrbios mentais sobretudo da ansiedade e insônia, ademais, ser um agente calmante. (László, 2008). Portanto, com os altos índices de ansiedade como insônia, os indivíduos podem recorrer a um tratamento alternativo com a lavanda de forma correta, ajudando, assim, a diminuir sintomas desses distúrbios, proporcionando melhora no bem-estar, principalmente, do público feminino.

De acordo com NEUWIRTH, 2008 a lavanda apresenta como principais compostos químicos a linalil, acetato, linalol, cariofileno, acetato de lavandulina, cineol, geraniol. Isso por conta de alguns componentes como linalol e linalil acetato que podem estimular a produção de melatonina, que é um hormônio responsável pelo controle do sono, que é descrito na literatura como redutor de distúrbios leves de sono, como a insônia, ainda indicado como calmante pela SNC e pode corroborar para os tratamentos de ansiedade leve. Além disso, na aromaterapia, como técnica milenar a lavanda é utilizada pois promove o controle emocional, diminui a tensão corporal e alivia o estresse.

Outro exemplo de como a lavanda pode ser utilizada como tratamento medicinal, é o uso do óleo essencial de lavanda para o tratamento da enxaqueca. A aromaterapia para o alívio da dor possui um destaque entre as terapias complementares, com diversas evidências acerca dos seus benefícios para o tratamento das mais diversas patologias. O óleo essencial de lavanda (OEL) é conhecido por seus efeitos calmantes e antidepressivos, no entanto, novas pesquisas sugerem que este óleo essencial pode ser uma importante alternativa para o alívio da dor. Estudos já demonstram efeitos promissores do OEL no controle da dor de variadas causas, como: dores pós-operatórias, osteoartrite, dismenorreia e muitas outras.

O objetivo deste trabalho foi testar as diferentes concentrações de composto orgânico na germinação da cultura da lavanda (*Lavandula spp.*).

Materiais e métodos

No desenvolvimento deste trabalho, o plantio das sementes de lavanda (*Lavandula* spp.) foi realizado de forma manual, em equipe, permitindo que todos participassem ativamente das etapas experimentais.

Foram utilizadas caixas de leite higienizadas como recipientes, preparadas e adaptadas com o auxílio de uma tesoura. O solo foi preparado e peneirado, antes de ser utilizado. A quantidade de terra e dos compostos adicionados foi cuidadosamente medida com o auxílio de uma balança, garantindo maior precisão. Para identificar os 11 tipos diferentes de solo, foram utilizadas plaquinhas já prontas, facilitando o registro e o acompanhamento do crescimento das plantas.

Os tipos de solos utilizados foram: 100% solo (sem c.o); 90% solo e 10% c.o (1:9); 80% solo e 20% c.o (8:2); 70% solo e 30% c.o (7:3); 60% solo e 40% c.o (6:4); 50% solo e 50% c.o (5:5); 40% solo e 60% c.o (4:6); 30% solo e 70% c.o (3:7); 20% solo e 80% c.o (2:8); 10% solo e 90% c.o (1:9) e 100% c.o. Em cada uma das caixas com os diferentes tipos de solo, foram adicionadas 5 sementes

O grupo visitava e regava a cultura três vezes na semana, com a quantidade de água adequada. Como as imagens acima apresentam.

Resultados/resultados preliminares

O experimento começou no dia 06 de agosto de 2025, e durante esse processo, no dia 08 de setembro, o grupo percebeu que a caixa de leite que possuía o tipo de terra 100% solo, havia crescido uma das sementes. Enquanto o grupo esperava e avaliava a evolução e o processo da cultura, foram feitas pesquisas que mostraram que a lavanda demora cerca de 1 a 3 meses para crescer. E em comparação, às outras culturas, foi a que mais demorou.

Considerações finais

O experimento evidenciou que o cultivo da lavanda (*Lavandula* sp.) apresenta particularidades que exigem maior atenção ao manejo do solo e às condições ambientais, especialmente em relação ao tempo de germinação e à necessidade de substratos bem estruturados e drenados. Apesar dos resultados preliminares apontarem crescimento lento, a atividade permitiu compreender a importância da escolha adequada das proporções de solo e composto orgânico para favorecer o desenvolvimento inicial da cultura. Além do aspecto experimental, a pesquisa bibliográfica reforçou o potencial econômico, medicinal e terapêutico da lavanda, destacando sua aplicabilidade nas indústrias de cosméticos, perfumaria e fitoterapia. Dessa forma, conclui-se que a lavanda pode se consolidar como uma alternativa agrícola promissora no Brasil, desde que sejam desenvolvidos estudos mais aprofundados sobre adaptação edafoclimática, técnicas de propagação e manejo sustentável da espécie.

Referências

ADAMUCHIO, L. G. I.; DESCHAMPS, C.; MACHADO, M. P. . Aspectos gerais sobre a cultura da Lavanda (*Lavandula* spp.). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017. Disponível em: https://www.sbpmed.org.br/admin/files/papers/file_5nNqTx9fIBGE.pdf.

MENEGUSSO, Fernanda Jaqueline. Estudo histológico e propagação assexuada de genótipos de lavanda. 2021. 74 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2021.

ECHEVERRIGARAY, S; BASSO, R; ANDRADE, LB. 2005. Micropropagation of *Lavandula dentata* from axillary buds of field-grown adult plants. *Biologia Plantarum*: 49: 439-334.

FERREIRA, DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042. <http://www.doi.inf.br/HTML/EditoriaisAnteriores/Editorial254.pdf>

Apêndice



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

CAPOEIRA: FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO ENTRE CORPO E MÚSICA PARA A FORMAÇÃO ANTIRRACISTA

Ivanna Malofyeyeva

Kailon Jesus dos Santos

Maria Eduarda Cunha Nunes

Anna Carolina Salgado Jardim

Rafael Fabricio de Oiveira rafael.oliveira@ifsp.edu.br

Resumo

O presente trabalho apresenta os resultados do projeto de extensão "Saberes Afro-Brasileiros na Roda de Capoeira: experiências, aprendizagens e identidade cultural no IFSP-SRQ" desenvolvido com o objetivo de promover vivências comunitárias e educacionais por meio da prática da capoeira e seus derivados. Reconhecida como Patrimônio Cultural Imaterial do Brasil e da humanidade, a capoeira articula luta, música, oralidade, crítica social assim sendo considerada um espaço de resistência e formação cidadã. Conversando com a lei nº 10.639/2003 que torna o ensino da história da cultura afro-brasileira obrigatório nas instituições de ensino, o projeto estabelece relações entre a comunidade local, em especial estudantes da escola municipal Tetsu Chinone com a comunidade interna dos IFSP-SRQ, discentes, docentes e servidores, assim também fortalecendo seu caráter extensionista. A metodologia aplicada envolve encontros semanais no campus do IF com rodas de conversa, práticas corporais, análises críticas sobre as cantigas e treinos de musicalidade, conduzidas por um mestre de capoeira da comunidade externa. Entre os resultados preliminares destacam-se a aproximação das comunidades externa e interna ao IF, o desenvolvimento do pensamento crítico em jovens de diversas idades e o fortalecimento da identidade cultural dos participantes. O projeto evidencia a capoeira como um instrumento pedagógico para a valorização dos saberes afro-brasileiros e do enfrentamento ao racismo estrutural no contexto escolar.

Palavras-chave: educação; interracial; gênero; cultura; identidade.

Modalidade: Relato de Experiência

Apresentação

A capoeira, expressão cultural afro-brasileira reconhecida como Patrimônio Imaterial do Brasil (IPHAN, 2008) e da Humanidade (UNESCO, 2014), integra luta, dança, musicalidade e oralidade, tornando-se uma expressão de resistência e educação. No contexto da educação pública, a prática da capoeira está contemplada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais (BRASIL, 2004). Além disso, a Lei nº 10.639/2003 torna obrigatório o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, contribuindo para o enfrentamento do racismo estrutural no país.

O projeto de extensão "Saberes Afro-Brasileiros na Roda de Capoeira: Experiências, Aprendizagens e Identidade Cultural no IFSP-SRQ", desenvolvido em 2019, nasce desse compromisso, com a proposta de promover vivências pedagógicas e comunitárias a partir da roda de capoeira, que articula luta, musicalidade, ancestralidade e crítica social. Ao integrar a comunidade interna e externa ao IFSP Campus São Roque, o projeto fortalece vínculos entre o instituto e as escolas municipais da região, reforçando assim o caráter extensionista da instituição. Além de oferecer formação física e cultural, o projeto busca estimular reflexões sobre temas como memória histórica, igualdade racial e de gênero e cidadania, colocando a roda como espaço de aprendizagem crítica.

Materiais e métodos

O projeto está sendo desenvolvido principalmente por meio de encontros semanais, realizados nas manhãs de sextas-feiras no IFSP São Roque, além de atividades abertas em eventos institucionais ou não. A metodologia adotada articula a prática corporal da capoeira com as questões musicais e históricas, incluindo a escuta e análise de cantigas, rodas de conversa e produção de materiais didáticos. Além disso, a capoeira é trabalhada em sua íntegra, englobando não só o jogo de ginga, mas também o Maculelê e o Samba de roda.

Um diferencial importante é a presença de um mestre de capoeira da comunidade externa, convidado a conduzir as práticas, evitando que o IFSP se coloque como detentor exclusivo do conhecimento e posicionando-o como mediador no processo de circulação e valorização dos saberes tradicionais. Participam também das atividades estudantes e servidores do IFSP, crianças e adolescentes da Escola Municipal Tetsu Chinone (Escola Municipal de Educação Básica localizada no mesmo bairro do IFSP, Goianã), bem como membros da comunidade externa.

Também participam estudantes bolsistas de extensão do IFSP, selecionados anualmente por meio de processo seletivo com entrevista, tornando-se responsáveis pela divulgação, registro das atividades, apoio na organização das ações e trâmites burocráticos, fortalecendo a integração entre ensino e extensão.

Resultados/resultados preliminares

O projeto vem sendo desenvolvido há mais de cinco anos. Apesar de ter sua metodologia e seus objetivos semelhantes a cada ano, ainda há mudanças nos resultados, sempre uns incorporando e auxiliando outros.

Por exemplo, durante o primeiro semestre de 2025, houve aprendizado, estudo e discussão crítica com base nas seguintes músicas: “*Dona Isabel*” (Mestre Tony Vargas), que aborda a abolição como uma luta protagonizada pelos escravizados, contrapondo-se à visão tradicional que exalta o heroísmo da Princesa Isabel ao assinar a Lei Áurea; “*O Navio*” (ABADÁ Capoeira), que trata do tráfico transatlântico de africanos escravizados, evidenciando de forma explícita os sofrimentos físicos e emocionais vivenciados nesse período, além da importante contribuição cultural proveniente dessa “imigração forçada”; e “*Mulher na Roda*” (Carolina Soares), que valoriza a presença feminina na capoeira, destacando as dificuldades enfrentadas pelas mulheres e as conquistas obtidas, sem deixar de reconhecer que essa luta ainda persiste.

Essas canções foram lidas, interpretadas e discutidas em rodas de conversa (Figura 1) com estudantes de 11 a 18 anos, promovendo a articulação entre memória histórica e desafios contemporâneos.

Todos os anos, o projeto dedica atenção especial ao estudo e à prática do Maculelê, uma dança folclórica afro-brasileira originária do Recôncavo Baiano, derivada de uma arte marcial armada que simula combates com bastões de madeira. No âmbito do projeto, as lendas de origem do Maculelê foram estudadas e discutidas, estabelecendo conexões com fatos históricos

relevantes. Além do aspecto teórico, a dança passou a ser incorporada à rotina prática dos participantes (Figura 2). Outro elemento cultural trabalhado é o samba de roda, que, embora presente com menor frequência nas atividades cotidianas, também é ensinado aos alunos, tanto em sua musicalidade quanto em sua expressão corporal por meio da dança (Figura 3).

Foi elaborado também um material didático ilustrado a partir das músicas mais tocadas e cantadas durante o semestre, voltado para crianças, possibilitando maior apropriação dos conteúdos culturais (Figura 4). Observou-se ainda uma aproximação significativa de estudantes da rede municipal com o IFSP. Alguns dos alunos que participam semanalmente do projeto passaram a frequentar o cursinho pré-vestibulinho *Partiu IF*, oferecido na instituição no contraturno, visando ao ingresso no IF ao chegarem ao ensino médio.

Além disso, o projeto passou a contar com três discentes voluntários, além de uma bolsista, o que incentiva maior engajamento e participação dos demais estudantes do IFSP. Outra conquista foi a disponibilização de um espaço específico para as aulas de capoeira no campus e a obtenção de verba para oferecer café da manhã aos alunos participantes do projeto antes das aulas.

No segundo semestre, também houve parceria entre o projeto e uma das professoras de Artes da instituição, que passou a levar seus alunos para participarem, em horário de aula, semanalmente, de metade das aulas de capoeira, fortalecendo a integração entre alunos internos e externos à instituição (Figura 5). Anteriormente, havia destaque para um público atendido pelo projeto majoritariamente externo à instituição, o que reforça o caráter extensionista e comunitário da iniciativa. Ainda em desenvolvimento, o projeto prepara para o final do ano de 2025 executar oficinas, além do festival anual que condecora a juventude com a formação de capoeirista e troca de cordões.

Considerações finais

O desenvolvimento do projeto "*Saberes afro-brasileiros na roda de Capoeira*" tem evidenciado o potencial da capoeira como ferramenta pedagógica na formação crítica e antirracista de estudantes no contexto da educação pública. Os resultados observados, como a aproximação de estudantes da rede municipal ao IFSP e o crescente engajamento da comunidade externa, reforçam o impacto positivo da iniciativa na região.

A capoeira, nesse contexto, reafirma-se como um espaço de resistência, construção identitária e formação cidadã. Para este ano, estão previstas oficinas voltadas à confecção de instrumentos utilizados na bateria da capoeira, como o berimbau e o reco-reco, além da ampliação da apresentação do projeto para espaços além do bairro onde se localiza a instituição.

Espera-se, ainda, que o projeto permaneça ativo nos próximos anos, mantendo e ampliando seus efeitos positivos junto à comunidade.

Referências

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Brasília: MEC/SECAD, 2004.

IPHAN. Capoeira é registrada como patrimônio cultural brasileiro. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2008..

UNESCO. Roda de Capoeira. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2014.

Apêndice



Figura 1. Roda de conversa sobre as cantigas estudadas durante o primeiro semestre.



Figura 2. Início as práticas do maculelê em 2025. Fonte: os autores.



Figura 4. Distribuição do material didático desenvolvido com as músicas estudadas no primeiro semestre. Fonte: os autores.



Figura 5. Integração entre estudantes da professora de artes e alunos do projeto. Fonte: os autores.

COBERTURA ESMERALDA: CRIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO PEDAGÓGICO PARA DRENAGEM URBANA

Anne Ayumi Tezuka

Beatriz Santos Lima

Emanuel Elias Sanches da Costa

Jeniffer Vitória Botelho dos Santos

Lucas Vieira de Góes Roda

Fernanda Asseff Menin, fernanda.menin@ifsp.edu.br

Rafael Fabricio de Oliveira, rafael.oliveira@ifsp.edu.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo central a criação de um protótipo de um telhado verde, que seja utilizado como material pedagógico, para a compreensão da drenagem urbana, por estudantes da área ambiental do IFSP campus São Roque. Segundo Costa et al.(2012) a integração do conhecimento técnico com a parte prática é de extrema importância para aplicabilidade e compreensão dos sistemas, tornando a aprendizagem interdisciplinar e visível. Por isso, foi realizada uma visita técnica para o Clara Resort, onde foi possível compreender na prática os estudos, até então, teóricos. A partir da observação destes telhados verdes, criou-se um protótipo que servirá como material pedagógico para as presentes e futuras gerações de estudantes do IFSP de São Roque, em especial para os alunos ligados diretamente com o eixo Ambiental.

Palavras-chave: Drenagem Urbana; Material pedagógico; Telhados Verdes.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

Em um contexto marcado pela crise ambiental e pelos efeitos da urbanização, como o aumento das ilhas de calor e a redução da qualidade ambiental das cidades, os telhados verdes despontam não apenas como solução sustentável, mas também como ferramenta didática para sensibilizar a sociedade acerca da importância de tecnologias ecológicas (Catuzzo, 2013; Monteiro; Rodrigues; Lombardi, 2020).

De acordo com Cirqueira, Lima e Oliveira (2024), os telhados verdes podem ser compreendidos como sistemas instalados sobre edificações que permitem o crescimento de vegetação, recriando uma superfície semelhante ao solo natural. Esses sistemas proporcionam diversos benefícios ambientais e funcionais, como a retenção da água pluvial, a diminuição do efeito de ilha de calor urbano, o estímulo à biodiversidade, além de atuarem como isolantes térmicos e acústicos. Canabrava Neto et al. (2021) complementam que, ao promoverem a drenagem sustentável, essas estruturas contribuem para reduzir o escoamento superficial e melhorar a gestão das águas nas cidades.

Mais do que discutir a viabilidade de implantação, este trabalho busca tornar os telhados verdes um recurso de ensino acessível e aplicável em diferentes contextos educacionais. A proposta dialoga com a perspectiva apresentada por Costa et al. (2012), segundo a qual a introdução dessa tecnologia pode auxiliar na compreensão dos processos de drenagem urbana, na difusão de práticas sustentáveis e na formação cidadã.

O trabalho se justifica pela necessidade de criar instrumentos de aprendizagem que aproximem teoria e prática. Ao propor um protótipo, pretende-se possibilitar que estudantes e comunidades compreendam de forma concreta como funciona a impermeabilização, a

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



drenagem, a seleção de espécies vegetais e a manutenção de um sistema sustentável. Assim, os telhados verdes deixam de ser apenas uma tecnologia de difícil acesso econômico (Santos, 2023) e passam a assumir papel educativo, fortalecendo os pilares da sustentabilidade: sociedade, economia e meio ambiente.

Essa concepção, quando aplicada em ambientes pedagógicos, favorece reflexões críticas sobre a urbanização e estimula a busca por diferentes alternativas sustentáveis (Souza; Castañón, 2022). Além disso, a literatura aponta benefícios como conforto térmico, isolamento acústico e melhoria estética das edificações (Cirqueira; Lima; Oliveira, 2024), que podem ser explorados em sala de aula como exemplos de serviços ecossistêmicos.

Assim, este trabalho propõe transformar o telhado verde em recurso didático para o ensino de sustentabilidade e drenagem, possibilitando que estudantes não apenas compreendam os conceitos, mas também interajam diretamente com a prática. Ao integrar teoria, experimentação e reflexão crítica, o protótipo busca contribuir para a formação de uma consciência ambiental mais sólida, incentivando a adoção de soluções sustentáveis em diferentes contextos sociais. A ênfase deste trabalho está no desenvolvimento de um protótipo de telhado verde com finalidade pedagógica, voltado para a educação ambiental, a sustentabilidade e a drenagem urbana.

Materiais e métodos

Após a definição do tema e dos objetivos da pesquisa, foi realizada uma busca aprofundada no Google Acadêmico para o levantamento referencial, visando embasar teoricamente o estudo. Inicialmente, foram selecionadas palavras-chave como: drenagem urbana, educação ambiental, utilização de protótipos pedagógicos e telhados verdes, que estão diretamente relacionadas aos objetivos estabelecidos para o trabalho.

Essas palavras-chave permitiram uma análise mais abrangente sobre as soluções inovadoras e práticas sustentáveis voltadas para o contexto urbano, com foco na conscientização ambiental. Com base nas referências encontradas, foi possível construir um plano de ação que envolveu a criação de um protótipo pedagógico, com o objetivo de promover o entendimento de conceitos relacionados à drenagem e sustentabilidade. Este protótipo foi pensado para ser utilizado de forma pedagógica, sendo uma ferramenta para sensibilizar as gerações presentes e futuras do campus sobre a importância da gestão ambiental e da infraestrutura verde, como os telhados verdes, no contexto da cidade e da educação ambiental.

Para entender de forma mais prática a aplicação de telhados verdes e os processos envolvidos em sua manutenção, o grupo decidiu realizar uma visita técnica ao *Clara Resort* de Ibiúna. Durante a visita, os alunos puderam obter respostas para diversas questões relacionadas à implementação e ao funcionamento de telhados verdes, o que foi fundamental para a construção do protótipo. Entre as perguntas feitas, destacaram-se:

1. "Qual é a frequência da manutenção?",
2. "Qual espécie de gramínea foi utilizada?",
3. "Com que frequência é feita a irrigação do telhado?",
4. "Como é feita a drenagem?",
5. "Quais adaptações estruturais foram feitas no prédio?"

A terceira e última etapa desta pesquisa é o planejamento do protótipo, que está em desenvolvimento. Envolve a construção utilizando tábuas de madeiras de um pallet, a casa conta

com um telhado verde, projetada para servir como modelo de estudo sobre drenagem urbana e técnicas de gestão das águas pluviais. Estes materiais foram escolhidos com base nas recomendações recebidas durante uma visita técnica realizada pelo grupo. Essa configuração visa replicar, em pequena escala, as práticas de drenagem sustentável que podem ser aplicadas em áreas urbanas, ao mesmo tempo em que oferece um modelo prático e pedagógico para conscientização ambiental.

Resultados preliminares

Na prática do trabalho, foi realizada uma visita técnica dedicada à observação de sistemas reais de telhados verdes, com o objetivo de identificar materiais empregados, soluções construtivas e rotinas de manutenção. Essa experiência reforçou a centralidade de uma impermeabilização bem executada, da drenagem eficiente e da escolha de espécies adequadas ao contexto (Canabrava Neto et al., 2021). Também evidenciou a relevância da automação no uso racional da água e a necessidade de manutenção periódica.

As observações da visita técnica, conforme a Figura 1, orientam o protótipo pedagógico aqui proposto: a seleção de materiais (manta impermeabilizante, substrato e grama esmeralda), a implementação de estratégias de manutenção (como inspeções e podas regulares) e a simulação de técnicas de drenagem. O caráter didático do protótipo se aproxima da experiência relatada por Hinning, Oriques e Hollas (2015), que defendem o uso dos telhados verdes como instrumentos para aliar conhecimentos técnicos e ambientais em atividades educativas.

Até o presente momento, os registros obtidos durante a visita técnica evidenciaram que a impermeabilização adequada constitui a etapa mais crítica do processo construtivo, à qual foi respondido na visita que a manutenção feita por eles é mínima, sendo necessária apenas a poda da grama, como em qualquer canteiro. Assim como o processo de drenagem do telhado, no qual foi explicado que a água infiltra no substrato e o excesso é drenado por meio de canos e ralos, que captam o escoamento superficial e o direcionam para a galeria de gravidade, com o cuidado de não prejudicar o ecossistema local. Quanto às adaptações estruturais, o resort informou que os prédios já haviam sido projetados para abrigar telhados verdes, com exceção de um reforço na impermeabilização devido a um problema inicial de drenagem. A manta asfáltica foi a barreira utilizada para proteger as raízes das plantas. Em relação à escolha das plantas, foram selecionadas espécies de baixa manutenção e alta resistência ao calor, como a grama esmeralda, que será utilizada no protótipo. Outras informações importantes incluem o uso de um sistema de irrigação automatizado, a realização de podas regulares para manter o telhado, e a inclusão do custo de manutenção no orçamento de jardinagem do resort.

As respostas obtidas durante a visita foram essenciais para aprimorar o entendimento sobre as melhores práticas e adaptação do projeto de telhado verde ao contexto urbano do campus. A observação de soluções reais também destacou a relevância de camadas de drenagem bem dimensionadas e da escolha de espécies vegetais adaptadas, elementos que orientaram a definição dos materiais a serem empregados no protótipo. Assim, foram selecionados a manta asfáltica, a argila expandida, o substrato e a grama esmeralda, compondo a estrutura funcional a ser testada em escala reduzida.

Para o desenvolvimento do protótipo de telhado verde, foram utilizados materiais que possibilitasse reproduzir, em escala reduzida, as camadas funcionais de um sistema real, conforme a Figura 2, elaborado por uma das autoras do projeto (Anne Ayumi Tezuka). A base é composta por paletes, sobre a qual foi aplicada uma manta asfáltica (50 cm²), responsável pela

impermeabilização e pela proteção contra infiltrações. Acima desta camada, é disposta a argila expandida em conjunto com uma manta de drenagem, formando o sistema de escoamento hídrico e evitando o acúmulo de água que poderia comprometer o substrato e a vegetação. Em seguida, será adicionado o substrato, cuidadosamente distribuído para fornecer nutrientes e suporte físico às plantas, sobre o qual será implantada a grama esmeralda (*Zoysia japonica*), escolhida por sua resistência, adaptação a diferentes condições climáticas e pelo valor estético que confere ao sistema, assim como mostra a Figura 3.

O conjunto foi finalizado com a instalação de um ralo, destinado ao escoamento da água excedente como mostra a Figura 4, assegurando o funcionamento do sistema de drenagem. Para facilitar o deslocamento e a manipulação durante a pesquisa e possíveis apresentações, o protótipo receberá rodinhas fixados à sua base.

Dessa forma, a montagem foi realizada por meio da organização sequencial das camadas, simulando a lógica construtiva de um telhado verde convencional e permitindo a avaliação prática da viabilidade do sistema em condições controladas, conforme a Figura 5.

Outro aspecto preliminar identificado foi o potencial pedagógico do protótipo, proposta principal deste trabalho. A possibilidade de simular etapas de montagem e manutenção indica que o modelo poderá ser explorado como recurso prático para aulas de meio ambiente, licenciatura em biologia e gestão ambiental, pedagogia e aulas de geografia, permitindo que os estudantes observem conceitos como retenção de água, drenagem e cobertura vegetal em situações próximas à realidade.

Considerações finais

O desenvolvimento do protótipo de telhado verde apresenta-se como iniciativa promissora para a educação ambiental no ensino médio integrado ao meio ambiente. Mais do que uma proposta técnica, trata-se de um recurso didático capaz de tornar acessível uma tecnologia geralmente associada a altos custos ou à aplicação em contextos restritos. Nesse sentido, o trabalho dialoga com discussões sobre a democratização das práticas sustentáveis e a necessidade de aproximar a comunidade escolar de alternativas viáveis de drenagem e conforto ambiental.

Os resultados preliminares indicam que a proposta tem potencial de integrar teoria e prática, favorecendo aprendizagens interdisciplinares e reflexões críticas sobre os impactos da urbanização. Experiências semelhantes já apontam que protótipos de telhados verdes fortalecem a compreensão de processos ambientais e contribuem para a formação cidadã (Hinzing; Oriques; Hollas, 2015). Além disso, abordagens voltadas para contextos sociais mais vulneráveis (Souza; Castañon, 2022; Santos, 2023) ampliam o debate e reforçam a necessidade de adaptação dessa tecnologia a diferentes realidades.

Como continuidade, recomenda-se aplicar o protótipo em atividades práticas de sala de aula e ampliar a investigação sobre seu desempenho, tanto no que se refere à retenção da água pluvial quanto à percepção dos estudantes sobre sustentabilidade. Desse modo, o projeto pode servir não apenas como um recurso pedagógico inovador, mas também como incentivo à adoção de soluções sustentáveis em escala comunitária.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFSP pelo espaço cedido e pela oportunidade de desenvolver este trabalho; aos orientadores, pela dedicação e contribuições; à professora Fernanda, por toda a

paciência e orientação constante; ao professor Rafael, pelo compromisso demonstrado, mesmo à distância, no período em que esteve em Portugal; à nossa família, pelo apoio fundamental na construção do protótipo e durante a visita ao Clara Resort, instituição à qual também expressamos gratidão pela oportunidade de conhecer suas instalações e pelo patrocínio concedido para a realização deste projeto.

Referências

CANABRAVA NETO, Ethel Geraldo; ALMEIDA, Aleska Kaufmann de; LEITE, Izabel Rodrigues; GUARIENTI, José Antonio; ALMEIDA, Isabel Kaufmann de. Telhado verde: alternativa sustentável para a drenagem do escoamento superficial. *Mix Sustentável*, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 125-136, abr. 2021. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2021.v7.n2.125-136. Disponível em: <https://share.google/HqsgJB331gAnVfgUa>. Acesso em: 28 abr. 2025.

CATUZZO, Humberto. Telhados verdes e eficiência energética: estudo de caso para a cidade de São Paulo. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-18122013-123812/publico/2013_HumbertoCatuzzo_VCorr.pdf. Acesso em: 28 abr. 2025.

CIRQUEIRA, N. V. M.; LIMA, L. E. A.; OLIVEIRA, R. A. P. O uso do telhado verde como uma alternativa sustentável aos centros urbanos: uma revisão. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, [S. l.], v. 4, n. 1, 2024. DOI: 10.61164/rnm.v4i1.2297. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/2297>. Acesso em: 13 maio 2025.

COSTA, Gustavo Brandão; TANZILLO, André Assugeni; REDA, André Luiz de Lima; ROCHA, Ana Júlia Ferreira; PINHEIRO, Ana Lúcia Bragança. Pesquisa de graduação a serviço da responsabilidade social: educação ambiental através da introdução de telhados verdes para a drenagem urbana sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA – COBENGE, 2012, Belém. Anais [...]. Belém: ABENGE, 2012. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/103956.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

HINNING, Josiane Pillar; ORIQUE, Daniela; HOLLAS, Ismael Jones. Protótipo de telhado verde: aliando conhecimentos em prol da educação ambiental. *Revista Monografias Ambientais*, Santa Maria, Edição Especial Curso de Especialização em Educação Ambiental, p. 79-83, 2015. DOI: 105902/2236130818740. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231167587.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

MONTEIRO, Guilherme Souza; RODRIGUES, Débora Loureiro; LOMBARDI, Gabriela. Telhados verdes e a mitigação de ilhas de calor urbanas: revisão da literatura e estudo de caso. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 287-303, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/SLTzVMTPCbKMQxxTb37FzCr/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

SANTOS, Sylvana Melo dos. A necessidade e os desafios da apropriação das tecnologias verdes pela comunidade de baixa renda: o caso dos telhados verdes ecológicos. *Revista NAU Social*, Recife, v. 14, n. 26, p. 1248-1261, jan./jun. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nausocial/article/view/54286>. Acesso em: 13 maio 2025.

SOUZA, Rosiane de Oliveira; CASTAÑON, José Alberto Barroso. Sustentabilidade à luz da vulnerabilidade: uma revisão sobre telhados verdes em habitações de interesse social. *Cidades*

Verdes, v. 10, n. 28, p. 104-121, 2022. ISSN 2317-8604. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/101309761/3344-libre.pdf>. Acesso em: 13 maio 2025.

URBAN GARDENS. Eco-Chic Pet Houses Offer Creature Comforts. 2011. Disponível em: <https://www.urbangardensweb.com/2011/04/30/eco-chic-pet-houses-offer-creature-comforts/>. Acesso em: 12 jun. 2025.

Apêndice

Tabela 1. Dados e respectivos preços. Fonte da tabela: Autoria própria

ITEM	PREÇO (R\$)
Manta asfáltica (9m²)	151,61
Argila expandida + Manta de drenagem	24,50
Substrato	19,90
Gramma esmeralda	8,00
Telha ecológica	53,01
Ralo	10,00
Rodinhas para suporte móvel do protótipo	19,99
TOTAL	287,01



Figura 1. Fotos tiradas na visita técnica ao Clara's Resort. Fonte: Autoria própria.

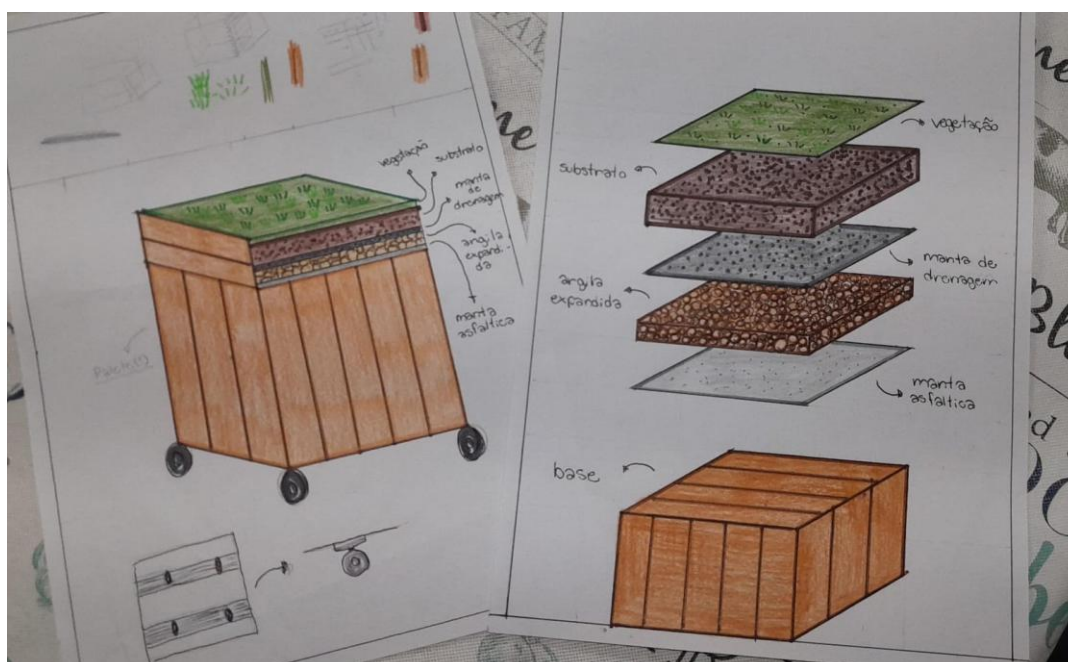


Figura 2. Desenho ilustrativo da criação do protótipo. Fonte da imagem: Autoria própria.



Figura 3. Foto usada de inspiração para a criação do protótipo. Fonte da imagem: URBAN GARDENS (2011). Disponível em: <https://www.urbangardensweb.com/2011/04/30/eco-chic-pet-houses-offer-creature-comforts/>. Acesso em: 12 jun. 2025.



Figura 4. Protótipo finalizado. Fonte: Autoria própria.

COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE ADUBOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS EM FORRAGEIRAS

Amanda Rodriguez dos Santos

Heloyza Quebele Almeida Nascimento

Maria Eduarda Tacoronte de Freitas

Miguel Ferreira de Almeida Gonzalez

Nathália Isaac Romão

Clayton Luis Baravelli de Oliveira, Clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da adubação orgânica, produzida por compostagem, no desenvolvimento de espécies forrageiras, em comparação com a adubação química convencional e a ausência de adubação. A escolha do tema justifica-se pela crescente necessidade de alternativas sustentáveis à utilização de fertilizantes minerais, os quais, apesar de promoverem alta produtividade, estão associados a impactos ambientais, como acidificação e perda da fertilidade natural do solo. A pesquisa utilizou abordagem mista, de natureza explicativa, fundamentada em levantamento bibliográfico e na execução de experimento em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Campus São Roque, entre agosto e dezembro de 2024. O universo do estudo compreendeu o próprio IFSP, sendo a amostra composta pelas espécies forrageiras Milheto (*Pennisetum glaucum*), *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos – adubação química (NPK), adubação orgânica (composto) e testemunha (sem adubação) – e cinco repetições. O composto orgânico utilizado foi provido de uma composteira industrial de indústria alimentícia, obtido a partir da decomposição aeróbia de resíduos vegetais. Durante o experimento, avaliaram-se variáveis como taxa de germinação e altura média das plantas, por meio de análises descritivas e estatísticas. Os resultados demonstraram que a adubação orgânica proporcionou desenvolvimento semelhante, e em alguns casos superior, ao tratamento com NPK, destacando-se no milheto, que alcançou médias de 16,82 cm de altura e 2,74 g de matéria seca, e na *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, com 11,46 cm e 2,87 g. A cultivar Marandu, embora com menor crescimento geral, também apresentou desempenho melhor sob adubação orgânica em comparação à testemunha. De maneira geral, a adubação orgânica mostrou-se eficaz no aumento da germinação e no crescimento das espécies estudadas, aproximando-se do desempenho obtido com fertilizantes químicos, além de contribuir para a melhoria das propriedades do solo e para a redução da dependência de insumos minerais. Tais resultados reforçam a relevância da compostagem como prática agrícola sustentável, capaz de aliar produtividade satisfatória à conservação dos recursos naturais e à promoção de sistemas agropecuários mais equilibrados.

Palavras-chave: compostos orgânicos; manejo do solo; nutrição vegetal; pastagens.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

Há cerca de 10.000 anos, com o desenvolvimento agrícola, a densidade populacional começou a aumentar e, conseqüentemente, a relação entre as espécies mudou. O homem começou a estocar grãos, vegetais e carne, e esses estoques tornaram-se fontes de alimento para agrupamento (Peres; Moreira, 2003).

São considerados agrotóxicos, de acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO) (Peres; Moreira, 2003), qualquer substância ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga incluindo vetores de doenças humanas e animais, espécies indesejadas de plantas e animais, causadoras de danos durante (ou interferindo na) produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira e derivados ou que deva ser administrada para o controle de insetos, aracnídeos e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



O homem sempre buscou maneiras para combater as pragas que atacavam as plantações: desde rituais religiosos até o desenvolvimento de agrotóxicos. O uso destes foi um dos grandes avanços que proporcionou o aumento da produção de alimentos (Santos; Silva, 2022).

Nesse contexto, a compostagem e o uso de adubos orgânicos vêm ganhando destaque como alternativa viável, segura e ecologicamente responsável (Santos, 2021; Souza et al., 2023). De acordo com Santos (2021), o composto orgânico contribui significativamente para o desenvolvimento inicial das plantas, melhorando a germinação e promovendo equilíbrio nutricional no solo, o que reforça sua relevância como alternativa sustentável.

Esses insumos melhoram a estrutura física do solo, favorecem a retenção de água, aumentam a aeração e estimulam a atividade microbiana, criando um ambiente propício para o crescimento radicular e o desenvolvimento saudável das plantas (Alcântara et al., 2022). Essa combinação de fatores resulta em maior eficiência no aproveitamento dos nutrientes, com liberação gradual e contínua, o que reduz perdas e prolonga o efeito fertilizante ao longo do ciclo da cultura.

Na prática agrícola, os resultados do uso de adubos orgânicos são evidenciados em diferentes sistemas produtivos. Na canavicultura, por exemplo, a aplicação de torta de filtro, vinhaça e cama de frango promove aumento da disponibilidade de nutrientes no solo, estimula a atividade biológica e contribui para a redução da erosão, além de reaproveitar resíduos agroindustriais e minimizar impactos ambientais negativos (SOUZA et al., 2023).

Estudos recentes reforçam essa relevância. Boaretto Rossa et al. (2024), em experimento com bananeira (*Musa acuminata* cv. *Grand Naine*), verificaram que o uso de dejetos líquidos de codorna apresentou melhor desempenho em parâmetros biométricos como altura, diâmetro do colo, área foliar e biomassa, quando comparado a outros tipos de adubação.

Resultados semelhantes foram obtidos por Souza et al. (2023) no cultivo de Rosa damascena, no qual o esterco bovino destacou-se por manter mudas mais vigorosas em relação a outros tipos de adubo.

No caso de culturas de grande escala, como o milho, diversas pesquisas têm mostrado que a aplicação contínua de adubos orgânicos eleva de forma significativa os teores de matéria orgânica, a capacidade de troca catiônica (CTC) e nutrientes essenciais no solo, refletindo diretamente na produtividade. Primo et al. (2022) observaram que a utilização de gliricídia e esterco bovino no semiárido paraibano incrementou a absorção de nutrientes e resultou em maior rendimento do milho em comparação ao cultivo sem adubação orgânica.

De forma semelhante, estudos com milho em sistema agroecológico mostraram que adubação verde associada ao uso de fertilizantes orgânicos aumentou teores de fósforo, matéria orgânica e melhorou rendimento de grãos comparado à testemunha (Alcântara et al., 2022).

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido de agosto de 2024 até dezembro de 2024, na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Roque (23°33'S; 47°9'W), a 822 m acima do nível do mar, estado de São Paulo, Brasil. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cwa, com temperatura média de 19,4 °C. As espécies forrageiras utilizadas foram: capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e Milheto (*Pennisetum glaucum*). O solo é classificado como ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distroférico, com textura arenosa (SANTOS et al., 2018).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e cinco repetições, conforme detalhado a seguir:

- T1: adubação química (NPK);
- T2: adubação orgânica (composto);
- T3: testemunha (sem adubação).

1. Materiais utilizados

Foram utilizados solo peneirado e previamente analisado para determinação da fertilidade, fertilizante mineral NPK aplicado conforme recomendação agrônômica, composto orgânico produzido a partir da decomposição aeróbia de resíduos vegetais, recipientes plásticos com capacidade de 3 litros e instrumentos de medição, como régua milimetrada e balança analítica.

2. Preparo do composto orgânico

A compostagem aeróbia consiste na decomposição de resíduos orgânicos por micro-organismos em presença de O_2 , sendo recomendada uma proporção entre resíduos vegetais ricos em carbono e esterco bovino para garantir uma relação carbono: nitrogênio adequada. Durante o processo, a umidade deve ser mantida entre 40% e 60% e as pilhas devem ser revolvidas periodicamente para assegurar a aeração e acelerar a decomposição.

O material é considerado maturado quando a temperatura retorna aos níveis ambientais e apresenta estabilidade e humificação. (Machado & Nunes, 2022, p. 12-14).

No presente estudo, o composto utilizado foi adquirido de uma composteira provida por uma indústria alimentícia.

3. Condução do experimento

A irrigação foi realizada de duas formas sendo elas no início do experimento a cada 2 dias e do meio para o final apenas quando havia necessidade, mantendo o solo próximo à capacidade de campo. Não foram aplicados defensivos agrícolas durante o período experimental, de modo que os efeitos observados resultassem exclusivamente do tipo de adubação. O controle de plantas invasoras foi feito manualmente.

4. Avaliações realizadas

No experimento, foram analisadas as variáveis taxa de germinação, altura média das plantas e aspectos visuais de vigor e sanidade. A contagem da germinação foi realizada para quantificar o estabelecimento das plantas, enquanto a altura média foi medida a cada 15 dias durante todo o ciclo experimental. Para a avaliação da produtividade, as plantas foram coletadas mantendo aproximadamente 15 cm do solo, valor que variou conforme a cultura estudada. Em seguida, foram pesadas para determinação da matéria verde e posteriormente acondicionadas em estufa a 65°C por três dias, obtendo-se a matéria seca.

5. Análise de dados

Os dados foram organizados em planilhas e submetidos à análise estatística descritiva, com cálculo de medidas de tendência central e de dispersão. Para caracterizar as variáveis, determinaram-se a média, mediana, moda e o coeficiente de variação (CV) das três variedades estudadas.

Resultados preliminares

A análise dos dados obtidos ao longo do período experimental permitiu identificar diferenças significativas entre os tratamentos de adubação na germinação e no desenvolvimento das espécies forrageiras avaliadas.

A altura média das plantas variou conforme a espécie e o tipo de adubação. O milho apresentou maior crescimento sob adubação orgânica, com valores médios de 16,82 cm (MV) e 2,74 cm (MS), superando a adubação química. A *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã também respondeu positivamente ao composto orgânico, alcançando 11,46 cm (MV) e 2,87 cm (MS). Já a cv. Marandu apresentou menor crescimento em relação às demais espécies, ainda que a adubação orgânica tenha promovido incrementos superiores à testemunha, com médias de 6,89 cm (MV) e 1,73 cm (MS).

De maneira geral, observou-se que a adubação orgânica proporcionou desenvolvimento comparável, e em alguns casos superior, ao tratamento com NPK, enquanto a ausência de adubação limitou significativamente o crescimento das plantas.

Os resultados foram os seguintes: Milho: média = 16,82 cm, mediana = 16,80 cm, moda = 17 cm, CV = 16,3%; Piatã: média = 11,46 cm, mediana = 11,50 cm, moda = 12 cm, CV = 25,1%; Marandu: média = 6,90 cm, mediana = 6,80 cm, moda = 7 cm, CV = 25,1%.

Os cálculos foram realizados no Word, conforme os procedimentos descritos por Santos (2021, p. 122), garantindo a consistência e a confiabilidade das análises.

Considerações finais

A análise dos resultados evidencia que a adubação exerce papel fundamental no crescimento inicial das espécies forrageiras estudadas, sendo a adubação orgânica um fator determinante para a melhoria do desempenho das plantas. O milho destacou-se como a espécie de maior desenvolvimento, demonstrando maior eficiência na utilização dos nutrientes disponibilizados pelo composto orgânico. A *Brachiaria brizantha* cv. Piatã apresentou resposta intermediária, enquanto a cv. Marandu revelou desempenho mais limitado, ainda que beneficiada pelo tratamento com adubação.

De forma geral, os dados obtidos confirmam que a adubação orgânica, além de se mostrar competitiva em relação à adubação química, pode contribuir para práticas agrícolas mais sustentáveis, reduzindo a dependência de insumos industriais e promovendo benefícios ambientais, como a ciclagem de nutrientes e a melhoria da qualidade do solo. Portanto, este estudo reforça a relevância do uso de fontes orgânicas como alternativa viável e eficiente para o manejo de pastagens, especialmente em sistemas produtivos que buscam conciliar produtividade e sustentabilidade.

Referências

AGROLINK. **Entenda os sintomas visuais de deficiência / excesso nutricional em plantas**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/aspectos-gerais/entenda-os-sintomas-visuais-de-deficiencia-nutricional-em-plantas_490569.html>. Acesso em: 3 set. 2025.

ALCÂNTARA, Flávia Aparecida de; STONE, Luís Fernando; HEINEMANN, Alexandre Bryan; MARTINS, Éder de Souza. Atributos do solo e produtividade de milho em sistema agroecológico após adubação verde e fertilizantes orgânicos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 62, 2022. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148817/1/bpd-62-2022.pdf>. Acesso em: 11 set. 2025.

APOLLO, Frederico. **7 problemas do excesso na fertilização de cultivos**. elysios, 18 out. 2019. Disponível em: <<https://elysios.com.br/7-problemas-do-excesso-na-fertilizacao-de-cultivos/>>. Acesso em: 3 set. 2025

Artigo - Fertilizantes: vulnerabilidade brasileira e algumas ações para revertê-la. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/99497318/artigo---fertilizantes-vulnerabilidade-brasileira-e-algumas-acoes-para-reverte-la>>. Acesso em: 7 set. 2025.

BAZAM, Lucas Lopes *et al.* DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHETO EM DOSAGENS DE NITROGÊNIO. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2024.

BOARETTO ROSSA, R. *et al.* Influência de adubos orgânicos no desenvolvimento de plantas juvenis de bananeira (*Musa acuminata* cv. Grand Naine). *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 14, n. 1, p. 38–46, jul. 2024. DOI: 10.21206/rbas.v14i01.16576. Acesso em: 11 set. 2025.

Brachiaria brizantha cv. marandu. - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/317899/brachiaria-brizantha-cv-marandu>>. Acesso em: 7 set. 2025.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; ZAPPE, Janessa Aline e Barbosa. A Química dos Agrotóxicos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 10-15, fev. 2012. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf. Acesso em: 3 de setembro 2025.

CARMELO, Monte. MATÉRIA ORGÂNICA E A DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO APÓS ADUBAÇÃO FOSFATADA EM LATOSSOLOS MUITO ARGILOSOS DA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO. 2024.

Castro, C. da S., Lobo, U. G. M., Rodrigues, L. M., Backes, C., & Santos, A. J. M. (2016). Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. *Revista de Agricultura Neotropical*, **3**(4), 48-54. DOI:10.32404/rean.v3i4.1144

CASTRO, L. *et al.* Sistemas integrados de produção: contribuição para a biodiversidade e mitigação das mudanças climáticas. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 2010, p. 10.

CRUSCIOL, C. A. C. *et al.* Aplicação a lanço de rochas silicáticas moídas como fontes de potássio para culturas de grãos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 57, 2022. DOI: 10.1590/S1678-3921.pab2022.v57.02443. Acesso em: PAB (Pesquisa Agropecuária Brasileira). Acesso em: 11 set. 2025.

EMBRAPA. Artigo – Fertilizantes: vulnerabilidade brasileira e algumas ações para revertê-la. 2 abr. 2025. Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/99497318/artigo---fertilizantes-vulnerabilidade-brasileira-e-algumas-acoes-para-reverte-la>. Acesso em: 3 set. 2025.

Estatística Descritiva – Manual de auto-aprendizagem | Edições Sílabo. , [S.d.]. Disponível em: <<https://silabo.pt/catalogo/ciencias-exatas-e-naturais/estatistica/livro/estatistica-descritiva-manual-de-auto-aprendizagem/>>. Acesso em: 7 set. 2025

EQUIPE GÊNICA. Nitrogênio: conheça seu ciclo no sistema solo-planta. Agroinovadores, 28 set. 2023. Disponível em: <https://agro.genica.com.br/2023/09/28/nitrogenio-2/>. Acesso em: 3 set. 2025.

Fertilidade Do Solo e Manejo de Nutrientes - Van Raij | PDF. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/503850447/Fertilidade-Do-Solo-e-Manejo-de-Nutrientes-Van-Raij>. Acesso em: 7 set. 2025.

FINATTO, Jordana *et al.* A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA AGRICULTURA. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, 14 dez. 2013.

folder_compostagem_organica.indd. [S.d.].

FREITAS, Adenilson De. PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS ENRIQUECIDOS COM ROCHAS E INOCULANTE MICROBIANO NA CULTURA DA ALFACE. 2016.

H. MARSCHNER. **Marschner's Mineral Nutrition Of Higher Plants.** [S.l.: S.n.].

HÖFIG, P.; MARTINS, E. de S.; BROETTO, T.; GIASSEN, E.; SILVA, G. M. F. da. Avaliação da qualidade de um fertilizante produzido por compostagem conjunta de materiais orgânicos e rochas moídas. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 15, n. 3, e9820, 2022. Acesso em: Embrapa – Avaliação da qualidade de compostagem conjunta. Acesso em: 11 set. 2025.

HÖFIG, P.; DE SOUZA MARTINS, É.; BROETTO, T.; GIASSEN, E.; ARANTES, B. S. Efeitos de diferentes proporções de rochas moídas no processo de compostagem. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 18, n. 3, p. 133–153, jun. 2023. DOI: 10.33240/rba.v18i3.49848. Acesso em: UnB – Revista Brasileira de Agroecologia. Acesso em: 11 set. 2025.

ILSA BRASIL. Impactos do uso de nitrogênio nas plantas e suas fontes. ILSA Brasil, 2021. Disponível em: <https://ilsabrasil.com.br/impactos-do-uso-de-nitrogenio-nas-plantas-e-suas-fontes/>. Acesso em: 3 set. 2025.

KIEHL, Edmar José. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. 1998.

MACEDO, F.; ARAÚJO, R. Produtividade e manejo do capim Marandu em sistemas integrados. *Revista de Ciências Agrárias*, 2019, p. 11.

MACHADO, A. W.; NUNES, J. L. D. S. Adubação orgânica - Introdução e vantagens. Agrolink, 2022; Disponível em: https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/adubacao-organica/adubacao-organica---introducao-e-vantagens_361468.html#:~:text=A%20aduba%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nica%20pos%20sui%20vantagens,de%20reten%C3%A7%C3%A3o%20de%20nutrientes%20etc. Acesso em: 7 set. 2025.

MALAVOLTA, Eurípedes. **Manual de nutrição mineral de plantas.** [S.l.]: Editora Agronomica Ceres Ltda, 2006.

MENDES, A. M. S. *et al.* **Impactos ambientais causados pelo uso de fertilizantes agrícolas.** [S.l.]: In: BRITO, L. T. de L.; MELO, R. F. de; GIONGO, V. (Ed.). Impactos ambientais causados pela agricultura no Semiárido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010., 2010.

MONTEIRO, Adriana Maria De Castro; MACHADO, Ana Lúcia Soares. Compostagem: produção de composto, a partir dos resíduos orgânicos gerados no Instituto Federal do Amazonas - IFAM-campus Manaus Distrito Industrial. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 11, p. 14728–14754, 29 nov. 2023.

OLIVEIRA, A. M. G.; DANTAS, J. L. L. Composto orgânico. 1995. ORDONHO, Raphael Ferreira. **Identificação do perfil de resistência antimicrobiana de cepas do gênero *Staphylococcus* SPP. oriundas de casos de mastite em rebanhos leiteiros do agreste paraibano.** TCC. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br>>. Acesso em: 7 set. 2025.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa (ORGS.). **E veneno ou é remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente.** Rio de Janeiro, RJ: Editora Fiocruz, 2003.

PIMENTA, A. R. Produção do capim Piatã submetido a diferentes fontes de fósforo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 4, p. 330-335, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p330-335>.

PRIMO, D. C.; MENEZES, R. S. C.; SILVA, T. O.; GARRIDO, M. S.; CABRAL, P. K. T. Contribuição da adubação orgânica na absorção de nutrientes e na produtividade de milho no semiárido paraibano. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 7, n. 1, p. 81-88, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v7i1a1519>.

PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO E SEUS BENEFÍCIOS PARA O MEIO AMBIENTE E A AGRICULTURA – ISSN 1678-0817 Qualis B2. **Revista ft**, [S.d.].

Rede Ambiental Embraco - Itaiópolis. Disponível em: <<https://redeambientalitaioipolis.wordpress.com/>>. Acesso em: 7 set. 2025.

ROSSA, Uberson Boaretto *et al.* INFLUÊNCIA DE ADUBOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS JUVENIS DE BANANANEIRA (*Musa Acuminata* CV. GRAND NAINÉ). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 14, n. 01, p. 38–46, 31 jul. 2024.

SANTOS, H. G. dos *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** [S.l.]: Brasília, DF: Embrapa, 2018., 2018.

SANTOS, Laura Daniele Cândida dos *et al.* Germinação de diferentes tipos de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 3, p. 420–426, 30 jun. 2011.

SANTOS, Liliane Sabino Dos. COMPOSTO ORGÂNICO NO DESENVOLVIMENTO E COMPORTAMENTO GERMINATIVO DE SEMENTES DE CHIA. [S.d.].

SILVEIRA, Maria Valnice de Souza *et al.* Semeadura e curva de absorção de água em sementes com e sem alas de Pajeú. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 17, n. 1, p. 29–35, 19 jul. 2021.

Sistema Integrado de Bibliotecas do Instituto Federal do Rio de Janeiro Catálogo › Detalhes para: Os pesticidas, o homem e o meio ambiente /. Disponível em: <<https://biblioteca.ifrrj.edu.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=17864>>. Acesso em: 7 set. 2025.

SOUZA, Jéssica Vieira de; NASCIMENTO, Emily Cecília Silva do; RODRIGUES, Isabelly Maria Araújo; PEREIRA, Lucas Filipe Fonseca; COSTA, Mariana Santana Santos Pereira da. A influência de adubos orgânicos no desenvolvimento de plantas: um estudo comparativo entre adubo de origem animal e artificial, com Rosa damascena. Anais do Congresso (Conedu) 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/100420>. Acesso em: 11 set. 2025.

VALLE, C. B. et al. Brachiaria brizantha cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. Seed News, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 28-30, 2007.

Apêndice

Tabela 1 apresenta os valores de média, mediana e coeficiente de variação (CV%) dos tratamentos realizados com milho, piatã e marandu.

Tratamento	Análise	Milho (g kg ⁻¹)		Piatã (g kg ⁻¹)		Marandu (g kg ⁻¹)	
		MV	MS	MV	MS	MV	MS
T1	Média	10,156	1,496	12,026	5,98	14,87	2,0224
T1	Moda	-----	-----	-----	-----	-----	-----
T1	Mediana	8,8	1,37	8,18	5,579	13,36	2,032
T1	Desvio Padrão	1,577	0,369	2,98	0,82	2,52	0,28
T1	C.V (%)	15,52	24,68	24,82	13,6	16,95	13,85
T2	Média	2,674	0.4704	1.674	1.61	8.946	0.3746
T2	Moda	-----	-----	-----	-----	-----	-----
T2	Mediana	2,93	0,382	2,09	1,771	8,46	0,37
T2	Desvio Padrão	1,18	0,302	0,975	1,073	1,95	0,222
T2	C.V (%)	44,07	64,19	37,99	58,89	19,81	41,87
T3	Média	37,644	3,262	20.68	1.028	6,678	2.7954
T3	Moda	-----	-----	-----	-----	12,25	-----

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

T3	Mediana	40,25	4,169	20,13	1,02	3,66	2,923
T3	Desvio Padrão	6,79	0,623	4,58	0,352	5,16	0,415
T3	C.V (%)	18,02	14,38	22,12	34,23	82,77	14,85
T1,T2 e T3	Média	21,667	2,429	12,352	3,166	4,496	0,810
T1,T2 e T3	Moda	12,25	3,104	13,77	2,351	6,80	0,445
T1,T2 e T3	Mediana	20,13	2,565	12,50	2,032	2,855	0,414
T1,T2 e T3	Desvio Padrão	14,088	1,151	3,017	2,132	3,712	0,874
T1,T2 e T3	C.V (%)	65,02	47,38	24,43	67,32	82,56	107,86

T1: Com adubo; T2: Sem adubo; T3: Com adubo orgânico; MS: Matéria seca; MV: Matéria verde \ úmida; C.V: Coeficiente de variação

MANJERICÃO CANELA: CULTIVO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLO

Ana Júlia de Godoy Garcia

Luana Aparecida Fernandes de Oliveira

Maitê Gasparello Motta

Richard Kauan Vieira Villas Boas Silva

Vitória dos Santos Epifânio

Clayton Luis Baravelli De Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O manjeriço canela é uma erva aromática e medicinal pertencente à família Lamiaceae. Essa planta é fácil de propagar e possui inflorescência e aroma muito atraentes, além de um curto período de colheita, sendo amplamente utilizada como ornamental. Suas sementes são pequenas e pretas, similares às outras variedades de manjeriço, e são produzidas nas flores da planta. O solo ideal para o cultivo do manjeriço-canela deve ser leve e bem drenado, pois o excesso de água pode prejudicar o desenvolvimento das raízes. Assim como outras variedades da espécie, prefere clima quente e úmido, com temperaturas entre 20 °C e 30 °C. Necessita de sol pleno, recebendo de 4 a 6 horas de luz solar direta por dia. É uma planta sensível ao frio e não tolera geadas, devendo ser cultivada em locais ensolarados e protegidos de ventos fortes. O experimento conduzido procurou identificar a melhor amostra de solo para o crescimento do Manjeriço Cannella. Então, foi utilizado diferentes concentrações envolvendo solo e composto orgânico, as quais foram temperadas; e caixas de leites higienizadas e cortadas para o melhor manejo e drenagem do solo. O resultado obtido após cerca de um mês de semeadura foi: o Manjeriço Cannella se desenvolve melhor em amostra de 100 % solo, sendo que quanto maior a concentração do composto orgânico, maior a incidência de organismos que prejudicam o crescimento pleno da espécie utilizada.

Palavras-chave: manjeriço cannella, experimento, composto orgânico, solo, germinação.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

Ocimum basilicum 'Canela' é uma erva aromática e medicinal pertencente à família Lamiaceae (Kwee, Pereira et al., 2011). O manjeriço cannella, como é popularmente conhecido, tem despertado o interesse da comunidade científica por apresentar concentrações significativas de compostos fenólicos (Bajomo, Pereira et al., 2022). Cresce até 90 cm de altura, apesar de poder ser cultivado em vasos bem menores e em espaços limitados (Hassani, 2024). Como relatam Santos Filho et al. (2022), essa planta é fácil de propagar e possui inflorescência e aroma muito atraentes, além de um curto período de colheita, sendo amplamente utilizada como ornamental. Suas sementes são pequenas e pretas, similares às outras variedades de manjeriço, e são produzidas nas flores da planta (Figura 3, h).

Ele é originário das regiões tropicais da Ásia e da África, incluindo áreas como a África Central e o Sudeste Asiático. Com o tempo, espalhou-se por todo o Mediterrâneo e regiões. Assim como outras variedades da espécie, prefere clima quente e úmido, com temperaturas entre 20 °C e 30 °C. Necessita de sol pleno, recebendo de 4 a 6 horas de luz solar direta por dia. É uma planta sensível ao frio e não tolera geadas, devendo ser cultivada em locais ensolarados e protegidos de ventos fortes. Em regiões frias, recomenda-se o cultivo em estufas ou em ambientes internos bem iluminados. Desenvolve-se melhor em áreas de clima tropical, subtropical e mediterrâneo (Teixeira, 2024).

O solo ideal para o cultivo do manjeriço-canela deve ser leve e bem drenado, pois o excesso de água pode prejudicar o desenvolvimento das raízes. Além disso, é necessário que seja fértil, rico em matéria orgânica e com pH levemente ácido a neutro, entre 6,0 e 7,0. A preparação pode

incluir a adição de composto orgânico ou húmus de minhoca para melhorar as condições de crescimento (Johnson; VanZile; Miller, 2024).

O plantio pode ser realizado em diferentes espaços, como canteiros, vasos ou hortas caseiras. Para que a planta se desenvolva bem, a irrigação deve ser feita com frequência, de modo a manter o solo úmido, mas sem causar encharcamento, o que comprometeria sua saúde (Thurman, 2024).

A colheita pode começar aproximadamente 60 dias após a germinação. O ideal é retirar as folhas da parte superior, estimulando assim o crescimento de novos brotos e prolongando o ciclo produtivo da planta. Para garantir vitalidade e bom desenvolvimento, recomenda-se reforçar a adubação com matéria orgânica a cada 30 a 40 dias (Thurman, 2024).

O manjericão requer irrigação regular, fertilização equilibrada e poda sistemática para assegurar produtividade e qualidade das folhas. O solo deve ser rico em matéria orgânica, bem drenado e com pH entre 6,0 e 7,5, sendo o transplante indicado quando as plântulas atingirem cerca de 3 cm de altura (Svetlana et al., 2025).

A irrigação deve manter o solo úmido, sem encharcamento, preferencialmente pela manhã ou no final da tarde. No cultivo protegido, a produtividade é elevada, mantendo qualidade semelhante ao cultivo em campo (Oliveira et al., 2024).

A adubação deve ser moderada, evitando excesso de nutrientes que reduzem o sabor característico. Recomenda-se o espaçamento de 0,25 × 0,50 m, com incorporação de cerca de 5 kg de esterco bem curtido por metro quadrado, o que favorece maior biomassa e rendimento de óleo essencial (Freitas, 2022).

A poda deve iniciar quando a planta apresentar seis a oito folhas, favorecendo arquitetura densa e prolongando a produção. A remoção dos botões florais é fundamental, visto que a floração reduz o ciclo vegetativo e a produtividade foliar (Svetlana et al., 2025).

A colheita deve ocorrer no início da floração, preferencialmente pela manhã, quando os teores de óleo essencial estão mais concentrados. A produção média pode alcançar 0,5 kg/m² (Oliveira et al., 2024). Após a colheita, as folhas podem ser acondicionadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração por até uma semana (Rodrigues et al., 2001).

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido entre junho e setembro de 2025, em casa de vegetação localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Campus São Roque (23°33'S; 47°9'W), a 822 m de altitude, no estado de São Paulo, Brasil. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média anual de 19,4 °C e precipitação média anual de 1339 mm (ALVARES et al., 2013). O solo utilizado foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distroférico de textura arenosa (SANTOS et al., 2018).

Foram utilizadas cinquenta caixas de leite previamente higienizadas com água e detergente, que tiveram a parte superior removida para permitir o desenvolvimento das plantas e receberam perfurações na base para garantir a drenagem, como observado na Figura 1, a e b. No fundo de cada caixa foi colocado papel fino, a fim de evitar a perda de substrato, sendo

posteriormente adicionados 450 g de solo peneirado, com o peso das embalagens previamente descontado (tal processo é relatado nas Figuras 2, d, e; Figura 3, f). Além disso, foram utilizadas plaquinhas de plástico, as quais podem ser observadas na Figura 4, j e k, para a identificação de cada grupo de amostras.

O substrato foi preparado a partir de misturas homogêneas de solo e composto orgânico (C.O.) oriundo da indústria alimentícia (Hershey's), as quais foram peneiradas e ajustadas à mesma condição de umidade antes do uso (como visto na Figura 2, c). Ao todo, foram estabelecidos 11 tratamentos constituídos por diferentes proporções de solo e C.O., com quatro repetições cada: 100% solo, 90% solo + 10% C.O., 80% solo + 20% C.O., 70% solo + 30% C.O., 60% solo + 40% C.O., 50% solo + 50% C.O., 40% solo + 60% C.O., 30% solo + 70% C.O., 20% solo + 80% C.O., 10% solo + 90% C.O. e 100% C.O. O objetivo foi avaliar a influência de cada proporção no crescimento da cultura.

A semeadura foi realizada utilizando sementes de manjerição variedade Cannella. Em cada unidade experimental foram depositadas, em média, cinco sementes em orifícios de aproximadamente 0,5 cm de profundidade, sendo estas levemente cobertas por uma fina camada de solo – como observado na Figura 3, g. Os recipientes foram preenchidos até a altura mínima de 15 cm de substrato e mantidos em condições controladas, com irrigação regular (Figura 3, f). A irrigação foi realizada a cada dois dias, de acordo com a necessidade observada visualmente em função da umidade do solo e das condições climáticas, utilizando-se uma garrafa PET com tampa perfurada que funcionou como regador. Em cada procedimento de irrigação foram utilizados cerca de 2 L de água, distribuídos entre todos os tratamentos.

As condições de condução foram mantidas de modo a favorecer a germinação, garantindo que as sementes, por seu pequeno tamanho, não fossem enterradas em excesso, que o solo permanece-se úmido, porém sem encharcamento, e que as temperaturas variam entre 20 e 30 °C, faixa considerada ideal para a espécie.

Resultados/resultados preliminares

As sementes germinaram melhor no solo sem composto orgânico; os primeiros brotos emergiram entre 7 e 15 dias após a semeadura (Figura 5, l). Com o passar dos dias, o solo das amostras no geral ficou bem compactado, principalmente aqueles com maior quantidade de composto orgânico. Dificultando assim, a absorção da água na rega. Além disso, esse tipo de solo foi o que mais teve crescimento de larvas.

Considerações finais

Conclui-se, assim, que o Manjerição Cannella se desenvolve melhor em amostras com 100 % solo, sendo que seu crescimento é altamente impedido por microorganismos e larvas em solo com muito composto orgânico (Figura 5, m).

Agradecimentos

Agradecemos a Deus que nos guiou e abençoou.

A nós mesmos, como um grupo, pela parceria, trabalho e amizade.

A nossas famílias pelo apoio nos estudos.

Agradecemos também ao nosso professor, Clayton Baravelli, e Ruan de Souza Bastos Siqueira, pela orientação do experimento.

E ao IFSP – Campus São Roque como um todo, por tudo que nos proporciona.

Referências

E. M. Kwee, E. D. Niemeyer, *Food Chemistry*, v. 128, n. 4 (2011) 1044 -1050. Acesso em: 25 de agosto de 2025.

E. M. Bajomo, M. S. Aing, L. S. Ford & E. D. Niemeyer, *NFS Journal* (2022) 1-9. Acesso em: 25 de agosto de 2025.

Pereira E., et al. Hydroethanolic Extract Of *Ocimum Basilicum* 'Cinnamon' As A Natural Preservative For The Food Industry, p.13, *Transcolab Summit*, 2022. Acesso em: 25 de agosto de 2025.

Hassani, N. How to Grow Cinnamon Basil for a Unique Herb Garden. *The Spruce*, 2024. Disponível em: <https://www.thespruce.com/cinnamon-basil-growing-guide-8557276#:~:text=manjeric%C3%A3o%20tailand%C3%AAs&text=O%20que%20%C3%A9%20comumente%20conhecido,do%20que%20o%20manjeric%C3%A3o%20tailand%C3%AAs>>. Acesso em: 14 de agosto de 2025.

Santos Filho F. B, et al. Paclobutrazol reduz o crescimento e aumenta os índices de clorofila e trocas gasosas de manjeriço (*Ocimum basilicum*). *Brazilian Journal of Biology*, v. 82, p. 1, 2022. Acesso em: 25 de agosto de 2025.

Svetlana, E. et al. *Ocimum basilicum* 'Cinnamon' (Cinnamon Basil). *Gardenia*, 2025. Disponível em: <https://www.gardenia.net/plant/ocimum-basilicum-cinnamon> >. Acesso em 17 de agosto de 2025.

Oliveira, R. et al. Otimização do crescimento in vitro e composição de óleos essenciais de cultivares de manjeriço. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2024.v59.03478> >. Acesso em: 17 de agosto de 2025.

Johnson L., Vanzile L., Miller K. How to Grow and Care for Brasil, *The Spruce*, 2024. Disponível em: <https://www.thespruce.com/cinnamon-basil-growing-guide-8557276>>. Acesso em: 13 agosto de 2025.

Thurman, M. Cinnamon Basil Growing Guide, Sow Me Seeds, 2024. Disponível em: <https://www.sowmeseeds.com/products/basil-seeds-cinnamon>>. Acesso em: 13 agosto de 2025.

Svetlana, E. et al. *Ocimum basilicum* 'Cinnamon' (Cinnamon Basil). *Gardenia*, 2025. Disponível em: <https://www.gardenia.net/plant/ocimum-basilicum-cinnamon> >. Acesso em: 17 de agosto de 2025.

Freitas, 2022. Produção de Manjeriço (*Ocimum basilicum* cv. Cinnamon) no Outono/Inverno em Sistemas de Cultivo e Adubações. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/35328/1/ProduçãoManjeriçoOutono.pdf> >. Acesso em: 17 de agosto de 2025.

Oliveira, R. et al. Otimização do crescimento in vitro e composição de óleos essenciais de cultivares de manjeriço. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2024.v59.03478>>. Acesso em: 17 de agosto de 2025.

Rodrigues, E. et al. Armazenamento de manjeriço. Embrapa, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/984042/1/foldermanjericao.pdf>>. Acesso em: 17 de agosto de 2025.

Pereira, C. et al. *Antioxidants* 2020, 9, 369, p. 2. Acesso em: 31 de agosto de 2025.

Apêndice



Figura 1 – Higienização final das caixas (a), recorte da parte superior das caixas de leite (b).



Figura 2 – Peneiração do solo (c), enchimento das caixas com as diferentes concentrações de solo (d), Pesagem das caixas (e).



Figura 3 – Caixas carregadas pelos solos recém-colocados (f), processo de semeadura (g), exemplares de sementes do Manjeriço Cannella (h).



Figura 4 – Sementes dispostas numa amostra de solo (i), plaquinhas usadas para identificação das diferentes concentrações de solo (j), grupo de amostras com concentração de 100 % solo (k).



Figura 5 – Primeiros brotos na amostra com 100 % de solo (l), comparação entre amostras do grupo de 100 % de solo (duas caixas superiores) e grupo de 90 % solo e 10 % composto orgânico (duas caixas inferiores) (m).

EFEITOS DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MAMÃO

Giovanna Eduarda Bulhões Pereira

Maria Eduarda Colares de Andrade

Luiz Eduardo Gomes Pontes

Matheus Petranski de Oliveira

Ricardo Bulara Caetano

Sophia Catarina Frata

Prof. Clayton Luis Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma frutífera de relevância econômica e nutricional, amplamente cultivada em regiões tropicais, destacando-se no Brasil, especialmente na Bahia e no Espírito Santo. Além de fonte de vitaminas, fibras e enzimas de interesse agroindustrial, seu cultivo é favorecido em solos areno-argilosos e clima quente, sendo o uso de compostos orgânicos uma alternativa sustentável para o desenvolvimento da cultura e destinação de resíduos. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de composto orgânico no desenvolvimento inicial do mamoeiro. O experimento foi conduzido em estufa, utilizando caixas de leite como recipientes, solo e composto orgânico. As sementes foram semeadas e submetidas a irrigação periódica, sendo avaliadas as etapas de germinação e crescimento inicial. Este estudo avaliou diferentes concentrações de composto orgânico na germinação de sementes de mamão em estufa, porém não houve desenvolvimento devido a fatores.

Palavras-chave: cultivo, mamão, experimentação, composto-orgânico, tratamento.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente 2º Ano Vespertino.

Apresentação

O mamoeiro (*Carica papaya* L.), originário da América tropical, é uma espécie frutífera de elevada importância nutricional e econômica nas regiões tropicais do globo. Introduzido no Brasil por volta do século XVI, a cultura passou por um processo de migração geográfica, deslocando-se dos estados do Sudeste para o Nordeste a partir da década de 1970, principalmente devido à incidência endêmica de viroses, como a mancha-anelar. Atualmente, o Brasil consolida-se como o segundo maior produtor mundial, com os estados do Espírito Santo e Bahia respondendo por aproximadamente 65% da produção nacional.

O mamão destaca-se por seu valor nutricional, sendo uma excelente fonte de vitamina C, pró-vitamina A (carotenoides, como o licopeno), folato, fibras e enzimas proteolíticas, notadamente a papaína. Seu consumo está associado a benefícios à saúde, incluindo ação antioxidante, melhoria da função intestinal e potencial na prevenção de doenças crônicas. Economicamente, a cultura é um gerador de emprego e renda contínuos, devido aos tratamentos culturais, colheita e comercialização realizados durante todo o ano, contribuindo para a fixação do homem no campo. Além do consumo in natura, a fruta é amplamente processada pela indústria de alimentos (sucos, doces, geleias), e a papaína é utilizada nos setores farmacêutico, têxtil e de cosméticos (EMBRAPA, s.d.). O *Carica papaya* L. apresenta bom crescimento em regiões quentes, com temperaturas entre 22°C e 26°C, alta insolação, pluviosidade anual de 1.800 a 2.000

mm e até 200 m de altitude. Desenvolve-se melhor em solos areno-argilosos, com pH de 5,5 a 6,7, evitando-se solos encharcados para prevenir doenças como a podridão-do-colo; em áreas compactadas, recomenda-se plantio em declive e subsolagem. (EMBRAPA, 2009).

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no viveiro/estufa do Instituto Federal campus São Roque, no período de julho a setembro de 2025. Foram utilizados como materiais: caixas de leite higienizadas, itens de limpeza, tesouras, papel toalha, balança, solo e composto orgânico, sementes de mamão, regadores e água.

No dia 7 de julho de 2025, cada grupo iniciou o preparo de seus recipientes, realizando a limpeza e o corte das caixas de leite coletadas, fazendo furos nas partes de baixo e colocando papel toalha conforme ilustrado nas imagens de 1 a 4. Em seguida, dentro da estufa, as caixas foram preenchidas com solo misturado a composto orgânico, pesado em balança para garantir a mesma quantidade em todos os recipientes.

No dia 4 de agosto de 2025, retornamos à estufa para a etapa de semeadura. As sementes foram distribuídas entre os grupos, sendo que o nosso grupo plantou sementes de mamão. Após o plantio, todas as caixas foram irrigadas com auxílio de regadores, garantindo a umidade inicial necessária para a germinação.

Durante as semanas seguintes, a rotina de irrigação foi realizada três vezes por semana, conforme mostrado na imagem 5, tirada dia 20 de agosto. Ao mesmo tempo, foram feitas anotações sobre o desenvolvimento das sementes, acompanhando o processo de germinação do mamão.

Após a germinação, identificada pela brotação inicial da semente, será registrado o número de plântulas em cada caixa e calculada a taxa de germinação. As mudas serão acompanhadas no desenvolvimento inicial, com irrigação regular e condições adequadas de luz e ventilação. Quando atingirem de 2 a 4 folhas verdadeiras, será feita a seleção das plantas mais desenvolvidas, sendo também realizada a medição da altura das plântulas, e em seguida o replantio em recipientes maiores, garantindo o adequado crescimento para as próximas etapas do experimento.

Resultados/resultados preliminares

Os resultados indicaram que a etapa de germinação das sementes de mamão não ocorreu conforme o esperado. As sementes não apresentaram desenvolvimento visível durante o período de observação.

Considerações finais

A ausência de germinação pode estar relacionada a diferentes fatores observados no experimento. Entre eles estão: irrigação insuficiente, visto que a cultura do mamão necessita de um período contínuo de água; presença de microrganismos derivados do mofo em algumas caixas de leite por falta da higienização inadequada dos recipientes; consumo de nutrientes do solo por esses microrganismos, prejudicando o desenvolvimento das sementes; ataque de formigas e outros invasores nos recipientes; compactação do solo, que pode ter dificultado a germinação.

Esses fatores, em conjunto, podem ter ocasionado a não germinação das sementes de mamão no período analisado.

Referências

EMBRAPA. Mamão. [s.d.]. Disponível em: ><https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mamao>>. Acesso em 12.08.25

EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical. A cultura do mamão. 3. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. Coleção Plantar (65). 119 p. ISBN 978-85-7383-435-2.

Apêndice



Figura 1: separação dos grupos e das caixas de leite.



Figura 2: Etapa de higienização e perfuração das caixas de leite.



Figura 3: Etapa de preparo para colocar o solo e o composto orgânico. Recortaram-se o topo das caixas e colocado papel toalha no fundo.



Figura 4: preenchimento das caixas de leite com solo e composto orgânico.



Figura 5: Rotina de irrigação das caixas das mudas.

CULTURA DO MARACUJÁ SOB DIFERENTES DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO

Bruna Sudré Paulo

Letícia Morais Lucindo

Natalia Reginaldo Alves dos Santos

Tayna de Cantalice Oliveira

Orientador: Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O maracujá (*Passiflora edulis*) é uma das principais frutas da fruticultura tropical, destacando-se pelo valor econômico, nutricional e medicinal, além de sua relevância para a agricultura familiar brasileira. Seu cultivo exige solos férteis, bem drenados e com manejo adequado, sendo a adubação orgânica uma prática recomendada para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes proporções de composto orgânico (C.O.) proveniente da indústria alimentícia sobre a germinação do maracujá. O experimento foi conduzido no IFSP – Campus São Roque, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e 11 tratamentos variando de 100% solo a 100% C.O. As unidades experimentais foram constituídas por recipientes de caixas de leite adaptadas, incubadas por 30 dias antes da semeadura. Os resultados preliminares mostraram que a germinação ocorreu apenas nos tratamentos com 100% solo, entre 29 de agosto e 03 de setembro de 2025, enquanto as combinações contendo C.O. não apresentaram emergência de plântulas até a fase avaliada. Esse comportamento pode estar relacionado ao processo de mineralização da matéria orgânica, que demanda maior tempo de estabilização para disponibilizar nutrientes de forma adequada. Conclui-se, portanto, que o substrato exclusivamente mineral favoreceu a germinação inicial, mas a continuidade do experimento será fundamental para verificar os efeitos do C.O. nas fases posteriores de crescimento e desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: Maracujá, Fruto-da-Paixão, flor, cultivo.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

O maracujá (*Passiflora edulis*), também conhecido como fruto da paixão, é originário da América tropical, principalmente da região amazônica e da Mata Atlântica brasileira (EMBRAPA, 2022). Sua importância vai além da alimentação: o maracujá carrega forte valor cultural e econômico, sendo amplamente consumido no Brasil e exportado para diferentes países (SEBRAE, 2024).

Estudos históricos apontam que povos indígenas já utilizavam o maracujá não apenas como alimento, mas também em práticas medicinais e rituais. A expansão da cultura ocorreu ao longo dos séculos XVI e XVII, quando a fruta foi introduzida em outros continentes (WIKIPEDIA, 2024). Atualmente, o Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, consolidando-o como símbolo da fruticultura tropical (IBGE, 2023).

O maracujá pertence à família *Passifloraceae*. É uma planta trepadeira, de caule herbáceo e crescimento vigoroso, que necessita de suportes para o desenvolvimento (EMBRAPA, 2022). Suas folhas são trilobadas, de coloração verde intensa, e suas flores são grandes, brancas e roxas, com forte valor ornamental.

A cultura adapta-se bem a climas tropicais e subtropicais, com temperaturas médias entre 20 °C e 30 °C. O solo ideal deve ser fértil, profundo, bem drenado e com pH entre 5,5 e 6,5 (EMBRAPA, 2022). A irrigação regular é fundamental para garantir frutos de qualidade. A produtividade média varia de 15 a 30 toneladas por hectare, dependendo do manejo (SEBRAE, 2024).

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Apesar da rusticidade, o maracujazeiro é suscetível a doenças, além de pragas como mosca-das-frutas e ácaros. O manejo integrado e a adoção de práticas agroecológicas são essenciais para manter a cultura sustentável (EMBRAPA, 2022).

O maracujá é uma das principais frutas cultivadas pela agricultura familiar brasileira, destacando-se em estados como Bahia, Ceará, Minas Gerais e São Paulo (IBGE, 2023). O baixo custo de implantação e a alta demanda no mercado interno tornam a cultura estratégica para pequenos produtores (SEBRAE, 2024).

Além do consumo in natura, o maracujá é amplamente utilizado pela indústria de sucos, sorvetes, doces e cosméticos, o que amplia as oportunidades de geração de renda (Fruticultura, 2023). O Brasil responde por cerca de 70% da produção mundial da fruta, reforçando sua relevância econômica (IBGE, 2023).

Projetos de cooperativas e associações têm fortalecido a cadeia produtiva do maracujá, promovendo capacitação técnica, agregação de valor e acesso a mercados nacionais e internacionais (SEBRAE, 2024).

A polpa do maracujá é rica em vitamina C, vitamina A, fibras, ferro, fósforo e compostos antioxidantes (EMBRAPA, 2022). Possui ação calmante natural devido à presença de alcaloides e flavonoides, tradicionalmente utilizados em chás e fitoterápicos.

Estudos apontam que o consumo regular do maracujá pode auxiliar na regulação da pressão arterial, na melhora da digestão e no fortalecimento do sistema imunológico (SEBRAE, 2024). A casca do fruto, rica em pectina, vem sendo utilizada na produção de farinha com potencial para auxiliar no controle do diabetes e do colesterol.

O cultivo do maracujá é altamente beneficiado pela adubação orgânica, que melhora a estrutura do solo, aumenta a atividade biológica e promove maior durabilidade na liberação de nutrientes (EMBRAPA, 2022). Compostagem, esterco bovino e biofertilizantes líquidos são amplamente utilizados, garantindo frutos mais uniformes e saborosos.

A adubação orgânica, aliada ao manejo sustentável, contribui para reduzir custos de produção e impactos ambientais, além de fortalecer sistemas de produção agroecológicos. Pesquisas da Embrapa destacam que o uso de matéria orgânica na cultura do maracujá aumenta a produtividade em até 30%, além de elevar o teor de açúcares nos frutos (EMBRAPA, 2022).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação da cultura do maracujá sob diferentes concentrações de composto orgânico.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus São Roque, com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes proporções de composto orgânico (C.O.) proveniente da indústria alimentícia (Hershey's) sobre o desenvolvimento inicial da cultura do maracujá (*Passiflora edulis*). O solo utilizado foi coletado em área agrícola local, destorroado, peneirado, homogeneizado e seco ao ar, enquanto o C.O. foi previamente seco e peneirado. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, testando-se 11 tratamentos compostos por diferentes proporções de solo e C.O., a saber: 100% solo; 90% solo + 10% C.O.; 80% solo + 20% C.O.; 70% solo + 30% C.O.; 60% solo + 40% C.O.; 50% solo + 50% C.O.; 40% solo + 60% C.O.; 30% solo + 70% C.O.; 20% solo + 80% C.O.; 10% solo + 90% C.O.; e 100% C.O. As misturas foram preparadas manualmente

até a completa homogeneização, com padronização prévia da umidade dos materiais para facilitar a incorporação.

As unidades experimentais consistiram em caixas de leite higienizadas, adaptadas com furos no fundo para drenagem e forradas com papel toalha para evitar perdas de substrato, sendo preenchidas com os respectivos tratamentos. As misturas permaneceram incubadas por 30 dias antes da semeadura, a fim de permitir a estabilização do C.O. e suas interações com o solo. Em seguida, procedeu-se à semeadura manual de sementes de maracujá (*P. edulis*) previamente selecionadas, respeitando-se um número fixo de sementes por unidade experimental. A germinação foi observada entre 29 de agosto e 03 de setembro de 2025 nos tratamentos com 100% solo. A irrigação é realizada manualmente a cada dois dias, de modo a manter o substrato em condições adequadas de umidade para o desenvolvimento inicial das plantas.

Resultados/resultados preliminares

Até o presente momento, foi possível observar o início do processo germinativo da cultura do maracujá (*Passiflora edulis*) nos tratamentos avaliados. A germinação ocorreu inicialmente apenas nos recipientes contendo 100% de solo, entre os dias 29 de agosto e 03 de setembro de 2025, demonstrando que o substrato exclusivamente mineral favoreceu o desenvolvimento inicial das sementes em comparação às misturas com proporções crescentes de composto orgânico (C.O.)

Nos tratamentos com adição de C.O., não foram registradas germinações até esta fase de avaliação. Esse comportamento pode estar relacionado à necessidade de maior tempo de adaptação do substrato enriquecido, já que o processo de mineralização da matéria orgânica pode provocar alterações químicas e microbiológicas que influenciam diretamente a emergência das plântulas.

Apesar de os resultados sugerirem que o uso de solo puro proporciona melhores condições para a germinação inicial, trata-se de dados parciais. Ainda não é possível afirmar se esse padrão se manterá ao longo do crescimento das plantas, visto que o C.O. pode apresentar efeitos positivos em estágios posteriores de desenvolvimento, devido ao fornecimento gradual de nutrientes e à melhoria das características físicas do substrato.

Portanto, os achados apresentados até aqui devem ser compreendidos como resultados preliminares, os quais indicam uma tendência inicial, mas que necessitam de acompanhamento ao longo das próximas etapas da pesquisa para conclusões mais consistentes.

Considerações finais

Os resultados preliminares indicaram que o substrato composto exclusivamente por solo mineral favoreceu a germinação inicial do maracujá (*Passiflora edulis*), enquanto as misturas com diferentes proporções de composto orgânico (C.O.) ainda não apresentaram emergência de plântulas no período avaliado. Esse comportamento pode estar relacionado ao tempo necessário para a estabilização e mineralização do C.O., o que poderá influenciar positivamente o desenvolvimento em fases posteriores do cultivo. Assim, embora o solo puro tenha se mostrado mais eficiente na germinação inicial, a continuidade do experimento foi essencial para verificar o potencial do composto orgânico no crescimento e na nutrição das plantas ao longo de seu ciclo.

Referências

EMBRAPA. Cultivo do Maracujá. Brasília: Embrapa, 2022.

IBGE. Produção Agrícola Municipal – Maracujá. 2023.

SEBRAE. Maracujá: oportunidades e mercado. 2024.

WIKIPEDIA. Passiflora edulis. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Passiflora_edulis.

JANEIRO, Daniele Idalino et al. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 18, p. 724-732, 2008.

Apêndice



Figura 1. Germinação do Maracujá .

O TRABALHO FOTOGRÁFICO DE SEBASTIÃO SALGADO E SUA INFLUÊNCIA NO ATIVISMO SOCIAL E AMBIENTAL

Larissa Capucci Cristovam

Maria Julia Mendes Nogueira, julia.nogueira@ifsp.edu.br

Resumo

O objetivo desta pesquisa é analisar criticamente como as obras de Sebastião Salgado atuam como forma de ativismo social e ambiental. Possuindo uma abordagem descritiva e interpretativa, de caráter qualitativo, foi empregada para compreender de que modo sua produção fotográfica transcende o registro estético e se converte em instrumento de denúncia e mobilização. A escolha do tema baseia-se na percepção de que a fotografia documental pode sensibilizar para causas sociais e ecológicas, e no entendimento de que, no caso de Salgado, esse engajamento também se materializa em ações práticas de regeneração ambiental por meio do Instituto Terra. A metodologia envolveu revisão bibliográfica interdisciplinar, análise de conteúdo de séries fotográficas como *Êxodos* (2000), *Trabalhadores* (1996), *Outras Américas* (1999), *Gênesis* (2013), *Terres de Café* (2015) e *O Fim da Pólio* (2003), além de entrevistas e do documentário *O Sal da Terra* (2014). Os resultados preliminares indicam que suas imagens unem a valorização da beleza cultural à denúncia das desigualdades e da degradação ambiental, revelando dignidade e resistência humanas mesmo em contextos de escassez extrema. Críticas à suposta “estética da miséria” contrastam com a análise realizada, que aponta a intenção de provocar empatia e reflexão ética. Também se constatou que o Instituto Terra, localizado no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, amplia o impacto de seu trabalho ao promover reflorestamento, recuperação de nascentes e capacitação comunitária. Conclui-se que a obra de Sebastião Salgado, associada a suas ações ambientais, evidencia o potencial da arte como agente de transformação social e ambiental, integrando sensibilidade estética e compromisso ético com a vida e com o planeta.

Palavras-chave: Arte, fotografia, meio ambiente, ativismo social.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente.

Apresentação

Este trabalho tem como objeto central a investigação das obras fotográficas de Sebastião Salgado, um dos mais renomados fotógrafos documentais do mundo, cuja produção está diretamente associada à denúncia social, ambiental e política. Ao longo de sua trajetória, Salgado construiu um repertório visual que expõe desigualdades estruturais, violências históricas e a devastação da natureza, transformando a fotografia documental em um instrumento de engajamento e crítica. Obras como *Êxodos* (2000), *Trabalhadores* (1996), *Outras Américas* (1999) e *Gênesis* (2013) revelam não apenas o sofrimento humano e os impactos da exploração ambiental, mas também questionam os sistemas que os produzem, como os econômicos, coloniais e geopolíticos. A fotografia, nesse contexto, assume caráter político, ultrapassando o registro estético para provocar reflexão e denunciar realidades invisibilizadas.

A motivação para a escolha do tema está na compreensão de que a fotografia documental é uma linguagem de resistência e denúncia. No caso de Salgado, esse compromisso se expande ainda para ações práticas, como a criação do Instituto Terra, em Aimorés (MG), projeto de reflorestamento que simboliza regeneração e continuidade de sua visão ética e ambiental, de um modo a gerar maior conexão com a terra que tanto admira.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é analisar criticamente como a obra de Sebastião Salgado atua como forma de ativismo social e ambiental, considerando suas escolhas estéticas e suas ações práticas. De modo específico, busca-se investigar os temas centrais de suas séries fotográficas, compreender como seus recursos visuais funcionam como ferramentas de denúncia, avaliar o impacto de suas produções e relacionar sua formação em economia com sua crítica ao modelo de desenvolvimento vigente.

Materiais e métodos

A pesquisa desenvolvida possui caráter qualitativo, fundamentando-se em uma abordagem descritiva e interpretativa, voltada ao entendimento sobre a dimensão do autor e suas obras. Como principal recurso metodológico, foi realizada uma revisão bibliográfica interdisciplinar que reuniu textos acadêmicos, livros, entrevistas, artigos e produções audiovisuais com foco em estética, ética, imagem e meio ambiente. Entre os autores consultados estão *Rebeca Fuks* (2017, 2019), *Ailton Krenak* (2019), *Marcelo Gleiser* (2015) e *Jack Kornfield* (2021), que propõem diversas perspectivas sobre a fotografia documental, a valorização da vida e a espiritualidade como elementos de resistência e reconhecimento cultural, complementando diretamente o conteúdo e profundidade da pesquisa.

Para complementar a análise estética e os impactos sociais, foram utilizadas entrevistas concedidas por Sebastião Salgado em diferentes momentos de sua carreira, como trechos do documentário *O Sal da Terra* (2021), dirigido por Wim Wenders e Juliano Ribeiro Salgado. Esses materiais audiovisuais proporcionam de forma direta a opinião do artista, entregando explicitamente a perspectiva política e social de diversos tópicos.

Além do levantamento bibliográfico, foi realizada uma análise de conteúdo de séries fotográficas mais específicas, levando em conta a relevância com o tema e os impactos. Entre as obras escolhidas estão *Êxodos* (2000), *Outras Américas* (1999), *Gênesis* (2013), *Trabalhadores* (1996), *Terres de Café* (2015) e *O Fim da Pólio* (2003), estas foram examinadas com base em suas datas, temáticas, uso do contraste, enquadramento e cor. O objetivo foi identificar como esses elementos colaboram para a denúncia das desigualdades sociais, valorização do meio ambiente e defesa da dignidade humana.

Outro procedimento adotado foi a observação das ações realizadas pelo Instituto Terra, organizada e fundada por Salgado e Lélia Wanick Salgado. Este estudo foi desenvolvido a partir de avaliações disponíveis no próprio site e em reportagens sobre o projeto, buscando relacionar o ativismo ambiental local e prático à dimensão não só virtual de suas obras.

Resultados/resultados preliminares

Os resultados obtidos até o momento são preliminares e não conclusivos, estando sujeitos a aprofundamentos futuros. A análise estética inicial das fotografias de Sebastião Salgado demonstra que sua produção une a beleza cultural à denúncia social, provocando reflexões éticas sobre desigualdades e sobre a destruição ambiental.

Ao contextualizar de forma mais específica, a capa do livro *Sahel – L'Homme en Détresse* (SALGADO, 1986) mostra três crianças (figura 1), que distribuem seus olhares, envoltas em cobertas que protegem seus corpos frágeis, ocultando desejos que se tornam impossíveis diante de uma caminhada contínua e incerta, em que o destino parece nunca chegar. Dentro do livro (figura 2), surgem corpos magros e privados de vitalidade, que intrigam e causam profunda indignação, levando o observador a questionar se pertencem ao mesmo planeta. Salgado compõe cenas em que tecidos e corpos se apoiam em colunas de madeira retorcidas que sustentam um teto frágil, ausente de atenção, enquanto os olhares indiferentes do mundo transformam aquele local em um canto esquecido, habitado apenas por uma pequena parcela de afeto daqueles poucos que ali permanecem para cuidar dessas vidas.

Alguns críticos questionam onde está a beleza, classificando essas imagens como “estética da miséria” (PERSICHETTI, 2025), termo usado por quem não reconhece o mais sublime da humanidade: resistir e viver até a última camada de pele. Em outras páginas (figura 3), há multidões que se confundem com a areia sem vida, mas continuam caminhando, dispersas e exaustas, guiadas talvez por uma breve gota de esperança. As imagens em preto e branco tornam-se ainda mais reais, ampliando o drama humano por meio das lentes da alma do fotógrafo. Assim, as obras de Sebastião Salgado despertam inúmeras perguntas e convidam o olhar curioso de quem busca encontrar humanidade mesmo nos cenários mais áridos.

O impacto de sua obra não se limita às produções visuais: há também um engajamento prático por meio do Instituto Terra, que amplia seu ativismo para além da fotografia. Percebe-se, portanto, que a fotografia de Salgado não apenas registra, mas transforma percepções sociais e ambientais, atuando como instrumento de mobilização midiática e resistência. As obras utilizadas na análise (*Êxodos, Trabalhadores, Outras Américas, Gênesis, entre outras*) apresentam padrões recorrentes, como o uso do preto e branco, os contrastes intensos e os enquadramentos que destacam tanto o coletivo humano quanto a dignidade dos indivíduos.

Considerações finais

O estudo confirma que a fotografia de Sebastião Salgado não pode ser reduzida à chamada “estética da miséria”: trata-se, sobretudo, de um convite à empatia e à consciência planetária. O diálogo entre estética e ética evidencia que a beleza em suas imagens reside na resistência e na dignidade humana diante das adversidades circunstanciais. A pesquisa reforça a relevância da arte como instrumento de ativismo, sensibilizando diferentes públicos para causas sociais e ambientais e demonstrando que a fotografia pode atuar como agente de transformação social. Nesse cenário, entende-se que o olhar se dirige ao predicado das fotos de Salgado, e não apenas ao sujeito nelas retratado. A percepção deve se voltar ao esforço moral dos indivíduos e à sua capacidade de resistir até a última gota, simbolizando a habilidade de persistir diante do irresistível, de manter-se vivo mesmo quando os desejos mundanos são anulados, revelando um caráter oprimido que, na maioria das vezes, os observadores não percebem.

Além disso, destaca-se a importância do Instituto Terra, criado por Sebastião e Lélia Wanick Salgado, que representa a materialização de seu compromisso ético com o planeta. Localizado no Vale do Rio Doce, o Instituto promove a restauração de nascentes e a regeneração da biodiversidade por meio do reflorestamento de áreas degradadas, fortalecendo ecossistemas locais e oferecendo programas de capacitação voltados a estudantes, agricultores e comunidades vizinhas. Tais iniciativas evidenciam que o legado de Salgado transcende a fotografia, convertendo-se em ações que promovem justiça ambiental e restauração ecológica.

Espera-se, assim, que este estudo contribua para o campo da fotografia documental e do ativismo, destacando a influência das obras de Sebastião Salgado na conscientização socioambiental. Entre os produtos previstos, está a elaboração de um artigo acadêmico a ser submetido a revistas científicas voltadas às artes visuais, estudos culturais e temas ambientais. Também se prevê a criação de apresentações visuais e reflexões que possam ser compartilhadas em eventos acadêmicos.

Portanto, conclui-se que a obra de Sebastião Salgado, associada às ações concretas do Instituto Terra, evidencia a potência da arte quando vinculada ao engajamento prático. A

pesquisa indica que a conjugação entre sensibilização estética e transformação concreta constitui um caminho promissor para enfrentar as crises ambientais e sociais contemporâneas. Como desdobramento, estudos futuros poderão aprofundar a análise do impacto social das ações do Instituto Terra e sua articulação com projetos de ambientais em outras regiões, reforçando a ideia de que a arte, quando valorizada, é capaz de promover mudanças no mundo.

Agradecimentos

Agradeço o Instituto Federal de São Paulo – Campus São Roque, pelo apoio institucional que possibilitou a realização deste estudo.

Registro também meu agradecimento a minha antiga parceira de projeto de extensão Larissa Francine Soares Siqueira pelo estímulo e apoio a pesquisa, e ao Campus IFSP de Avaré, pelo acesso aos livros físicos de Sebastião Salgado durante o Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONEMAC 2024), ocasião que foi decisiva para despertar meu interesse pelo tema e motivar o aprofundamento desta investigação.

Por fim, agradeço aos professores Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa e Rodrigo Umbelino da Silva, responsáveis pela disciplina de Projeto Integrador, pelo suporte acadêmico e pelas contribuições que enriqueceram o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

AFRICA IN THE PHOTOBOOK. Sahel: L'Homme en Détresse (1986). Disponível em: [\[https://africainthephotobook.com/2017/11/27/sahel-lhomme-en-detresse-1986/\]](https://africainthephotobook.com/2017/11/27/sahel-lhomme-en-detresse-1986/) (<https://africainthephotobook.com/2017/11/27/sahel-lhomme-en-detresse-1986/>). Acesso em: 14 mar. 2025.

ARTENA CAOS. Sebastião Salgado – Outras Américas. Disponível em: [\[https://artenocaos.com/fotografia/sebastiao-salgado-outras-americas/\]](https://artenocaos.com/fotografia/sebastiao-salgado-outras-americas/) (<https://artenocaos.com/fotografia/sebastiao-salgado-outras-americas/>). Acesso em: 02 abr. 2025.

CICLO VIVO. Instituto Terra traz oportunidades para estudantes e agricultores. Disponível em: [\[https://ciclovivo.com.br/fique-ligado/oportunidades/instituto-terra-traz-oportunidades-para-estudantes-e-agricultores/\]](https://ciclovivo.com.br/fique-ligado/oportunidades/instituto-terra-traz-oportunidades-para-estudantes-e-agricultores/) (<https://ciclovivo.com.br/fique-ligado/oportunidades/instituto-terra-traz-oportunidades-para-estudantes-e-agricultores/>). Acesso em: 12 set. 2025.

CONTEÚDO VISUAL. Uma arqueologia da era industrial. Disponível em: [\[https://cdn.culturagenial.com/imagens/uma-arqueologia-da-era-industrial-cke.jpg?class=article\]](https://cdn.culturagenial.com/imagens/uma-arqueologia-da-era-industrial-cke.jpg?class=article) (<https://cdn.culturagenial.com/imagens/uma-arqueologia-da-era-industrial-cke.jpg?class=article>). Acesso em: 10 jun. 2025.

ESTEVES, Juan. Sebastião Salgado – Serra Pelada. Disponível em: [\[https://blogdojuanesteves.tumblr.com/post/186241029486/internacionalmente-conhecido-como-um-dos-mais\]](https://blogdojuanesteves.tumblr.com/post/186241029486/internacionalmente-conhecido-como-um-dos-mais) (<https://blogdojuanesteves.tumblr.com/post/186241029486/internacionalmente-conhecido-como-um-dos-mais>). Acesso em: 25 mar. 2025.

FUKS, Rebeca. A polêmica em torno da beleza das fotos de Sebastião Salgado. São Paulo: Arte na Rede, 2017. Disponível em: <https://www.artesanarede.com>. Acesso em: 03 abr. 2025.

FUKS, Rebeca. Por que Sebastião Salgado incomoda tanto? São Paulo: Arte na Rede, 2019. Disponível em: <https://www.artesanarede.com>. Acesso em: 09 abr. 2025.

GLEISER, Marcelo. A simples beleza do mundo: sobre ciência, arte e espiritualidade. Rio de Janeiro: Record, 2015.

ICP. Sebastião Salgado – Gênesis. Disponível em: [https://www.icp.org/exhibitions/sebastiao-salgado-genesis?utm_source=](https://www.icp.org/exhibitions/sebastiao-salgado-genesis?utm_source=). Acesso em: 05 jun. 2025.

INTERCOM. O berço da desigualdade. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2014/resumos/R9-0494-1.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2025.

KORNFIELD, Jack; GLEISER, Marcelo. Ciência, espiritualidade e natureza: uma nova consciência planetária. São Paulo: Entrelivros, 2021.

MACHADO, Katia Regina. A política da estética da fotografia de Sebastião Salgado. Proa: Revista de Antropologia e Arte, Campinas, SP, v. 4, n. 00, p. 41–56, 2012. DOI: 10.20396/proa.v4i00.16475. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/proa/article/view/16475>. Acesso em: 01 jun. 2025.

OMELETE. Sebastião Salgado – Onde assistir ao filme "O Sal da Terra". Disponível em: <https://www.omelete.com.br/filmes/sebastiao-salgado-onde-assistir-ao-filme-sal-da-terra>. Acesso em: 12 abr. 2025.

ONOFF. Sebastião Salgado – L'Homme de l'Eau. Disponível em: <https://onoff.tasawar.net/sebastiao-salgado/>. Acesso em: 07 mar. 2025.

PROJETO COLABORA. Instituto Terra multiplica nascentes e biodiversidade no Vale do Rio Doce. Disponível em: <https://projetocolabora.com.br/ods14/instituto-terra-multiplica-nascentes-e-biodiversidade-no-vale-do-rio-doce/>. Acesso em: 12 set. 2025.

PERSICHETTI, Simonetta. Sebastião Salgado: reflexões sobre a expressão fotográfica do nômade do olhar. *The Conversation*, 9 set. 2025. Disponível em: <https://theconversation.com/sebastiao-salgado-reflexoes-sobre-a-expressao-fotografica-do-nomade-do-olhar-257605>

PUBLIC DELIVERY. Sebastião Salgado – Êxodos. Disponível em: <https://publicdelivery.org/sebastiao-salgado-exodus/>. Acesso em: 15 jun. 2025.

RADAR DEMOCRÁTICO. Sebastião Salgado – De minha terra à terra. Disponível em: <https://radardemocratico.com.br/2025/05/sebastiao-salgado-livro-autobiografico-e-essencial-para-entender-sua-vida-e-obra/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

ROTARY CLUB NOVA IGUAÇU LESTE. Sebastião Salgado e o fim da pólio. Disponível em: <https://www.rotaryclubnovaiguacul.com.br/post/sebasti%C3%A3o-salgado-e-o-fim-da-p%C3%B3lio-um-tributo-%C3%A0-fotografia-como-servi%C3%A7o-humanit%C3%A1rio>. Acesso em: 04 jun. 2025.

SALGADO, Sebastião. Êxodos. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SALGADO, Sebastião. Gênesis. Köln: Taschen, 2013.

SALGADO, Sebastião; SALGADO, Lélia Wanick. Migrations: humanity in transition. New York: Aperture, 2000. Disponível em: <https://users.softlab.ntua.gr/~dania/must/art/salgado/photos/migrations.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2025.

SILVA, Juliana Pereira da. Fotografia e exploração geográfica: diálogos com Gênesis, de Sebastião Salgado. Ateliê Geográfico, Goiânia, v. 12, n. 1, p. 253–271, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/ateli/article/download/43722/25985/226684>. Acesso em: 18 abr. 2025.

TASCHEN. Sebastião Salgado – Africa. Disponível em: <https://www.taschen.com/en/books/photography/01373/sebastiao-salgado-africa/>. Acesso em: 30 mar. 2025.

VISUAL. Foto – Crianças do Êxodo. Disponível em: <https://sebastiaosalgado.wordpress.com/2009/06/19/criancas-do-exodo-retratos/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

VISUAL. Foto – Trabalhadores. Disponível em: <https://img.cadaminuto.com.br/cadaminuto/imagens/6d4ef74e-7561-4c6e-ab3c-5b920e96aca2.jpg>. Acesso em: 27 mar. 2025.

WENDERS, Wim; SALGADO, Juliano Ribeiro (Dir.). O sal da terra. \[Filme-documentário]. França, Itália e Brasil: Decia Films, 2014. 1h50min.

TRABALHO sem identificação. Migrations: humanity in transition. Disponível em: [\[https://users.softlab.ntua.gr/~dania/must/art/salgado/photos/migrations.pdf\]](https://users.softlab.ntua.gr/~dania/must/art/salgado/photos/migrations.pdf) (<https://users.softlab.ntua.gr/~dania/must/art/salgado/photos/migrations.pdf>). Acesso em: 12 set. 2025.

Apêndice

Figura 1. Capa do livro *Sahel – L'Homme en Détresse*.



Figura 2. Imagens do livro *Sahel – L'Homme en Détresse*.

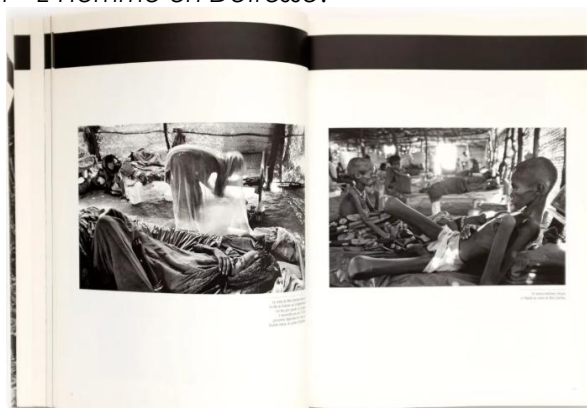


Figura 3. Imagens do livro *Sahel – L'Homme en Détresse*.



PIMENTA JALAPEÑO: SABOR, CULTURA E CIÊNCIA

Alex Martins Rodrigues

Helena Leite Raneia

Heloisa Cristina Rodrigues Ferreira

Clayton Luis Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

A pimenta jalapeño é um alimento altamente utilizado nas cozinhas brasileiras, destacando-se por sua versatilidade e benefícios à saúde. Entretanto, o cultivo sustentável enfrenta desafios, como a dependência de fertilizantes químicos, que podem degradar o solo. Nesse contexto, o composto orgânico surge como alternativa sustentável, promovendo a recuperação do solo, o aumento da fertilidade e a melhoria da qualidade das plantas, ao mesmo tempo em que contribui para o aproveitamento de resíduos orgânicos e a redução da dependência de fertilizantes minerais. Este estudo avaliou o desempenho da pimenta jalapeño (*Capsicum annuum* 'Jalapeño') cultivada em solo com diferentes concentrações de composto orgânico, comparando com solo puro. Os resultados mostraram melhor resposta em solo sem composto orgânico, com germinação mais acelerada, enquanto misturas com composto orgânico apresentaram menor taxa de germinação. Conclui-se que o composto orgânico pode ser uma alternativa, mas sua eficácia depende da concentração e das condições do solo.

Palavras-chave: Agricultura sustentável; Compostagem; Fertilizantes orgânicos; PNRS; Resíduos orgânicos.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

O Brasil produz quase 38 milhões de toneladas de lixo orgânico. No entanto, apenas 1% do que é descartado é reaproveitado (ABREMA, 2023). Esse resíduo tem potencial econômico para virar adubo, gás, combustível e energia. A compostagem é uma tecnologia de tratamento de resíduos difundida globalmente, sendo considerada uma solução fundamental para a reciclagem de resíduos orgânicos em fertilizantes orgânicos (Huang et al., 2004, p. 20). Em alguns países, a fração orgânica frequentemente ultrapassa a totalidade dos resíduos sólidos municipais produzidos em locais urbanos (Awasthi et al., 2020). Um segmento notável desses resíduos pode incluir restos de alimentos não processados (Lai et al., 2024, p. 202). A compostagem envolve a decomposição de matéria orgânica por microrganismos na presença de oxigênio, resultando na produção de CO₂, H₂O, húmus e calor (Fan et al., 2021; Guidoni et al., 2024).

Para garantir a geração de matéria orgânica (MO) adequada e alcançar uma relação ideal de carbono/nitrogênio (C:N) na compostagem de determinados resíduos com alto teor de umidade e tamanho de partícula pequeno, os agentes de volume são cruciais (Casado et al., 2024). Os agentes orgânicos de volume não apenas melhoram a aeração, mas também suplementam o carbono, já que os agentes de volume geralmente são materiais lenhosos e lignocelulósicos, como podas, lascas de madeira ou palha, servindo como fonte de C e equilibrando as estequiometrias dos nutrientes (Aviñó-Calero et al., 2024).

Segundo a Lei nº 12.305/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a compostagem é tida como uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada, promovendo a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos (BRASIL, 2010). Yu; Ran; Shen, (2016) afirmaram que a compostagem é um tratamento barato, eficiente e sustentável. Para Nagarajan; Rajakumar; Ayyasamy, (2014), a técnica de compostagem é considerada a opção mais econômica e sustentável para a gestão de resíduos sólidos orgânicos, pois trata-se de uma técnica natural que requer um acompanhamento especializado para que as operações realizadas promovam a produção de um produto de qualidade, em menor tempo possível, cujos custos envolvidos devem ser monitorados (Gaspar et al., 2020).

A compostagem pode ser realizada no local, próximo à fonte de geração de resíduos, ou fora do local, em instalações centralizadas (Martínez-Gallardo et al., 2020). A compostagem descentralizada pode reduzir os custos de transporte (Manu et al., 2019) e abordar questões relacionadas à mobilidade do material e à geração de odores durante o armazenamento temporário (Sakarika et al., 2019). A aplicação da compostagem em larga escala se mostra vantajosa no gerenciamento de quantidades consideráveis de resíduos orgânicos (Guidoni et al., 2024; Srivastava; Chakma, 2023).

A diversidade genética do gênero *Capsicum* é grande especialmente quanto à cor, forma, textura, tamanho de fruto, aroma, e até mesmo o grau de pungência (picância ou ardência). Esse gênero abriga as pimentas e pimentões, sendo este último a forma mais cultivada do gênero. Entretanto, o mercado de pimentas é muito segmentado e diversificado, devido à quantidade de subprodutos que podem ser produzidos. O agronegócio das pimentas possui grande importância socioeconômica, pois envolve desde agricultura familiar (pequenas propriedades) até agroindústrias pequenas (artesanais), médias e multinacionais. (ULHOA, Arlysson B. et al, 2014)

Há grande variabilidade de formas botânicas na espécie *Capsicum annuum*, pois a mesma reúne os pimentões e pimentas doces e picantes (*C. annuum* var. *annuum*) e as pimentas ornamentais (*C. annuum* var. *glabriusculum*). As flores dessa espécie são muito uniformes, enquanto os frutos podem ser extremamente diferentes quanto ao formato, ao tamanho, à posição na planta, à cor e à pungência (Carvalho et al., 2006). Uma característica marcante desse gênero é a cor dos frutos que em pimentão pode variar do vermelho intenso ao branco. A cor do fruto maduro é controlada por três pares de genes independentes, *y*, *c1*, e *c2*, sendo, portanto, esperado oito cores diferentes em frutos maduros: vermelho intenso, vermelho claro, laranja, laranja pálido, amarelo-alaranjado, amarelo-alaranjado pálido, amarelo esverdeado e branco (Hurtado-Hernandez & Smith, 1985).

Dentre as pimentas dessa espécie destaca-se a Jalapeño, que apresenta uma ampla variabilidade. É a pimenta mais popular da América do Norte, sendo considerada uma das melhores pimentas para a produção de molhos, além de proporcionar plantas com alta produtividade. Os frutos da pimenta Jalapeño apresentam tamanhos que variam de 5 a 8 cm de

comprimento e 2,5 a 3 cm de largura; a coloração varia de verde claro a verde escuro quando imaturos, passando a vermelho quando maduros. As paredes dos frutos são espessas, com estrias evidentes na epiderme. Seus frutos geralmente apresentam formas cônicas, com pungência média e aroma acentuado, sendo consumidos na forma fresca, desidratada ou em pó. Os frutos apresentam espessura de polpa diferenciada das demais espécies de pimenta, o que proporciona maior volume de polpa (Carvalho et al., 2006), sendo esta a razão da demanda por esse tipo de pimenta ter aumentado.

Além disso, os capsaicinoides, identificados exclusivamente na *Capsicum*, são metabólitos responsáveis pelo sabor picante distinto e têm sido associados a vários benefícios à saúde, como propriedades antioxidantes (Bogusz, S., Jr.; Libardi, S.H et al. 2018), anticancerígenas (Chapa-Oliver, A.; Mejía-Teniente, 2018, Radhakrishna, G.K.; Ammunje et al, 2024) e anti-inflamatórias [Spiller, F.; Alves, M.K.; et al, 2008).

A definição contemporânea de composto orgânico refere-se a substâncias químicas contendo carbono, geralmente ligado a hidrogênio, oxigênio ou outros elementos, superando a antiga teoria do vitalismo que os associava exclusivamente a organismos vivos (McMurry, 2016). A síntese da ureia por Wöhler em 1828 demonstrou que esses compostos podem ser criados em laboratório (Bruice, 2016). Abrangem desde hidrocarbonetos até moléculas complexas como proteínas, excetuando compostos como CO₂ (Carey & Giuliano, 2017). A capacidade do carbono de formar estruturas diversas é a base da química orgânica. Suas implicações práticas incluem o desenvolvimento de medicamentos, como antibióticos, na indústria farmacêutica; combustíveis fósseis e biocombustíveis na energia; fertilizantes e pesticidas na agricultura; e soluções ambientais, como plásticos biodegradáveis (McMurry, 2016). Inovações em materiais, como nanotubos de carbono, também dependem dessa definição, impulsionando avanços em saúde, tecnologia e sustentabilidade (Carey & Giuliano, 2017).

Estima-se que 735 milhões de pessoas no mundo enfrentaram a fome em 2022 (FAO, 2023). Isso inclui o acesso insuficiente a um suprimento equilibrado de macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras), mas também a "fome oculta", ou seja, a falta ou a ingestão inadequada de micronutrientes, resultando em várias formas de desnutrição (FAO, 2023). A expansão populacional associada ao aumento da renda per capita exigirá o dobro da produção atual de alimentos até meados deste século (FAO, 2014; Mottet et al., 2017). Historicamente, esse cenário representa um dos maiores desafios para o setor agrícola, pois esse aumento terá de ser alcançado sem a expansão de novas áreas com o mínimo de impacto ambiental (Moraes et al., 2014; Simões et al., 2023).

O objetivo desse trabalho é testar a espécie de pimenta jalapeño (*Capsicum annuum* 'Jalapeño'), com a presença ou ausência de composto orgânico em diferentes concentrações, e compará-los com o solo sem adubo.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido entre julho e setembro de 2025, em casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Roque (23°33'S; 47°9'W), a 822 m de altitude, no estado de São Paulo, Brasil. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 19,4 °C e precipitação média de 1339 mm (Alvares et al., 2013).

A espécie utilizada foi a pimenta jalapeño (*Capsicum annuum* 'Jalapeño'). O solo empregado foi coletado, destorroado, homogenizado, seco ao ar e peneirado em malha de 4 mm, compondo a amostra utilizada nos tratamentos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com repetições variáveis, envolvendo diferentes proporções de solo e composto orgânico (C.O), conforme descrito na Tabela 1.

Para instalação do experimento, utilizaram-se caixas de leite de 1 L (Tetra Pak), previamente higienizadas e cortadas ao meio, que serviram como recipientes para os tratamentos. O fundo de cada recipiente foi perfurado para permitir a drenagem da água. Em cada unidade experimental foram semeadas cinco sementes de pimenta jalapeño, totalizando 55 sementes. As proporções de solo e composto orgânico utilizadas foram: G1 = 100% solo; G2 = 90% solo + 10% C.O; G3 = 80% solo + 20% C.O; G4 = 70% solo + 30% C.O; G5 = 60% solo + 40% C.O; G6 = 50% solo + 50% C.O; G7 = 40% solo + 60% C.O; G8 = 30% solo + 70% C.O; G9 = 20% solo + 80% C.O; G10 = 10% solo + 90% C.O; G11 = 100% C.O.

A irrigação foi padronizada e realizada diariamente, de segunda a sexta-feira, com aplicação de água potável em volume uniforme para cada recipiente (equivalente a oito segundos de irrigação). O monitoramento foi contínuo, contemplando observações da germinação, crescimento e desenvolvimento das plantas. As avaliações compreenderam o percentual de germinação, a altura das plantas e a presença de sintomas de deficiência nutricional ou toxidez. Durante o período experimental, foram registradas e fotografadas ocorrências de organismos associados às caixas (como larvas) e sintomas observados nas plantas (Figuras 1 e 2).

Resultados/resultados preliminares

No experimento ao todo foram germinadas apenas 7 sementes, e somente em recipientes que não continham nenhuma porcentagem de composto orgânico. Os resultados mostraram que a germinação da semente se deu de forma mais rápida na concentração de 100% solo, tendo germinado no dia 20 de agosto de 2025. As misturas com composto orgânico (CO) diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) dos tratamentos sem CO, obtendo menor taxa de germinação (Figura 3).

Considerações finais

O composto orgânico se mostrou uma alternativa ao uso de fertilizantes convencionais, entretanto a escolha da concentração deve ser levada em consideração. Concentrações puras de solo se mostraram melhores para a germinação da pimenta jalapeño. Essa pesquisa evidencia a necessidade de mais estudos com os compostos orgânicos.

Referências

- ABREMA, A. B. de R. e M. A. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023. Em: [s.l.: s.n.]. p. 53.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; PAULO CESAR SENTELHAS; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- AVIÑÓ-CALERO, J.; SANTATERESA, E.; ORDEN, L.; MARKS, E. A. N.; MARTÍNEZ SABATER, E.; ANDREU-RODRIGUEZ, J.; SAÉZ-TOVAR, J. A.; PÉREZ-MURCIA, M. D.; BUSTAMANTE, M. Á.; MORAL, R. Optimization of industrial-scale composting of dewatered pig slurry and olive mill waste using discarded tennis balls as an inert bulking agent. Environmental Technology and Innovation, [s. l.], v. 36, 2024.
- AWASTHI, S. K.; SARSAIYA, S.; AWASTHI, M. K.; LIU, T.; ZHAO, J.; KUMAR, S.; ZHANG, Z. Changes in global trends in food waste composting: Research challenges and opportunities. Bioresource Technology, [s. l.], v. 299, p. 122555, 2020.
- BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília. 2010. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/575947>>. Acesso em: 7 nov. 2024.
- CASADO, M.; SANZ, C.; CÁCERES, R.; RUFAT, J.; VALLVERDÚ, X.; CASADESÚS, J.; MATAMOROS, V.; PIÑA, B. Evolution of microbiome composition, antibiotic resistance gene loads, and nitrification during the on-farm composting of the solid fraction of pig slurry using two bulking agents. Environmental Research, [s. l.], v. 245, p. 117944, 2024.
- CHAPA-OLIVER, A.; MEJÍA-TENIENTE, 2018.
- FAN, S.; LI, A.; TER HEIJNE, A.; BUISMAN, C. J. N.; CHEN, W.-S. Heat potential, generation, recovery and utilization from composting: A review. Resources, Conservation and Recycling, [s. l.], v. 175, p. 105850, 2021.
- FAO (ED.). Building a common vision for sustainable food and agriculture: principles and approaches. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014.
- FAO, I. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum. Rome, Italy: FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2023. Disponível em: <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc3017en>>. Acesso em: 10 out. 2023.
- GASPAR, L. M. R.; INÁCIO, C. de T.; QUINTAES, B. R.; CARVALHO, L. de S. Q.; PERES, A. A. de C. Análise econômico-financeira do gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos em uma

agroindústria de processamento mínimo de hortaliças. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [s. l.], v. 25, p. 477–488, 2020.

GUIDONI, L. L. C.; CORRÊA, ÉK.; MONCKS, P. C. S.; NADALETI, W. C.; SILVA, F. M. R., Jr; LUCIA, T., Jr. Innovation for recycling of organic matter through composter with automatic and sustainable temperature recording accessed via Bluetooth/mobile app. Environmental monitoring and assessment, [s. l.], v. 196, n. 11, p. 1093, 2024.

HUANG, G. F.; WONG, J. W. C.; WU, Q. T.; NAGAR, B. B. Effect of C/N on composting of pig manure with sawdust. Waste Management, [s. l.], v. 24, n. 8, p. 805–813, 2004.

HURTADO-HERNADEZ & SMITH, 1985.

LAI, J. C.; THEN, Y. L.; HWANG, S. S.; LEE, C. S. Optimal aeration management strategy for a small-scale food waste composting. Carbon Resources Conversion, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 100190, 2024.

MARTÍNEZ-GALLARDO, M. R.; LÓPEZ, M. J.; JURADO, M. M.; SUÁREZ-ESTRELLA, F.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, J. A.; SÁEZ, J. A.; MORAL, R.; MORENO, J. Bioremediation of Olive Mill Wastewater sediments in evaporation ponds through in situ composting assisted by bioaugmentation. Science of The Total Environment, [s. l.], v. 703, p. 135537, 2020.

MORAES, A. D.; CARVALHO, P. C. D. F.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S. B. C.; COSTA, S. E. V. G. D. A.; KUNRATH, T. R. Integrated crop–livestock systems in the Brazilian subtropics. European Journal of Agronomy, [s. l.], v. 57, p. 4–9, 2014.

MOTTET, A.; DE HAAN, C.; FALCUCCI, A.; TEMPIO, G.; OPIO, C.; GERBER, P. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. Global Food Security, Food Security Governance in Latin America. [s. l.], v. 14, Food Security Governance in Latin America, p. 1–8, 2017.

NAGARAJAN, G.; RAJAKUMAR, S.; AYYASAMY, P. M. Vegetable wastes: An alternative resource for biogas and bio compost production through lab scale process. [s. l.], 2014.

RADHAKRISHNA, G.K.; AMMUNJE et al, 2024.

SAKARÍKA, M.; SPILLER, M.; BAETENS, R.; DONIES, G.; VANDERSTUYF, J.; VINCK, K.; VRANCKEN, K. C.; VAN BAREL, G.; DU BOIS, E.; VLAEMINCK, S. E. Proof of concept of high-rate decentralized pre-composting of kitchen waste: Optimizing design and operation of a novel drum reactor. Waste Management, [s. l.], v. 91, p. 20–32, 2019.

SANTOS, H. G. Dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. Dos; OLIVEIRA, V. A. De; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. De; ARAUJO FILHO, J. C. De; OLIVEIRA, J. B. De; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. [s.l.] : Brasília, DF: Embrapa, 2018., 2018. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1094003>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SIMÕES, V. J. L. P.; DE SOUZA, E. S.; MARTINS, A. P.; TIECHER, T.; BREMM, C.; RAMOS, J. D. S.; FARIAS, G. D.; DE FACCIO CARVALHO, P. C. Structural soil quality and system fertilization efficiency in integrated crop-livestock system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, [s. l.], v. 349, p. 108453, 2023.

SPILLER, F.; ALVES, M.K.; et al, 2008.

SRIVASTAVA, A. N.; CHAKMA, S. Assessment of in situ stabilization and heavy metal toxicity reduction of sugar mill pressmud through pilot scale composting. *Environmental Monitoring and Assessment*, [s. l.], v. 195, n. 8, p. 951, 2023.

ULHOA, Arlysson B. et al, 2014.

YU, G.; RAN, W.; SHEN, Q. Compost Process and Organic Fertilizers Application in China. Em: LARRAMENDY, M. L.; SOLONESKI, S. (Eds.). *Organic Fertilizers - From Basic Concepts to Applied Outcomes*. [s.l.] : InTech, 2016

Apêndice



Figura 1 – Irrigação 13 de agosto



Figura 2 – Manejo do experimento

CULTIVO DA CULTURA DO FEIJÃO PRETO EM SOLOS COM COMPOSTO ORGÂNICO

Guilherme Furukawa
Luiz Gustavo de Oliveira Neves
Pedro Luís de Oliveira Branco
Rhuan Cardozo
Rafael Oliveira Souza
Yuri Ramirez Reis

Prof. Dr. Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravell@ifsp.edu.br

Resumo

A cultura escolhida foi o feijão preto, seu nome científico é *Phaseolus vulgaris* L.. O feijão preto é originário da América Central e América do sul, é cultivado há mais de 7 mil anos por povos originários e se tornou um dos alimentos básicos em diversas culturas latino-americanas, especialmente Brasil, Cuba, México e Colômbia. A sua coloração preta vem de compostos fenólicos e antocianinas presentes na sua casca. Sobre o seu cultivo, o clima deve ser predominantemente tropical ou subtropical, o solo deve ser bem drenado e fértil, com o pH entre 5,5 e 6,5, precisa ser irrigado constantemente para o florescimento e enchimento dos grãos. Sobre os métodos, foi utilizado caixas de leite vazias e limpas, dentro delas foi colocado vários tipos de solo, do 100% solo até o 100% composto, em cada caixa foi plantado 4 grãos de feijão, depois de plantado irrigamos ele 2 dias de cada semana. Após um mês do cultivo os resultados foram de certa forma satisfatório, em 4 caixas nasceram mudas de feijão, porém nas demais não nasceram nenhuma muda. Conclui-se que os feijões plantados nas caixas de leite com maior concentração de composto orgânico não germinaram, sendo os plantados com maior concentração de solo germinaram, podendo ser pela compactação do composto ou outros fatores não avaliados.

Palavras-chave: Feijão preto, Solo, Cultivo, Germinação, *Phaseolus vulgaris* L.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

O feijão preto (*Phaseolus vulgaris*) é uma das leguminosas mais cultivadas e consumidas no Brasil, desempenhando um papel crucial na alimentação e na cultura do país. Este artigo aborda a importância do feijão preto, suas características agrônomicas, práticas de cultivo, desafios enfrentados pelos produtores e seu impacto econômico (EMBRAPA, 2024).

O feijão preto é uma fonte significativa de proteína, fibras e micronutrientes, sendo um alimento básico na dieta brasileira. Ele é especialmente popular nas regiões Sudeste e Sul, onde é um ingrediente essencial em pratos tradicionais, como a feijoada (Colino, 2024). Além de seu valor nutricional, o feijão preto é uma cultura de grande importância econômica, contribuindo para a subsistência de milhões de pequenos agricultores.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido de janeiro a setembro de 2025, na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Roque (23°33'S; 47°09'W), a 822 m de altitude, no estado de São Paulo, Brasil. O clima local é classificado como Cwa, segundo Köppen (Alvares et al., 2013), e as normais climatológicas mais recentes (período 1991–2020) indicam temperatura média anual de aproximadamente 19,4 °C e precipitação média anual de cerca de 1.339 mm (INMET, 2020). Essas condições são, em geral, favoráveis ao cultivo do feijoeiro, pois a temperatura está dentro da faixa ideal para seu

desenvolvimento, e a pluviosidade atende às exigências hídricas da cultura, desde que bem distribuída ao longo do ciclo.

Os materiais utilizados pelo grupo foram caixas de leite coletadas no início do processo, a terra que foi essencial para o experimento, também foi utilizado o composto orgânico alimentar disponibilizado pela fábrica de chocolate da Hersheys.

Quando foram reunidos os materiais, iniciou-se os métodos utilizados para o plantio. As caixas foram separadas, e em seu interior foi introduzido a terra e o composto em formas de porcentagem da seguinte maneira: 100% terra 0% composto orgânico; 100% terra 0% composto orgânico; 100% terra 0% composto orgânico; 90% terra 10% composto orgânico; 80% terra 20% composto orgânico; 70% terra 30% composto orgânico; 60% terra 40% composto orgânico; 50% terra 50% composto orgânico; 40% terra 60% composto orgânico; 30% terra 70% composto orgânico; 20% terra 80% composto orgânico; 10% terra 90% composto orgânico; 0% terra 100% composto orgânico. Para cada quantidade foram utilizadas quatro caixas de leite.

Para os métodos de irrigação, foi usado um cronograma para regar de 3 em 3 dias, e durante a irrigação, um tempo de 6 segundos para cada caixa de leite foi o ideal, já que a semente do feijão gosta bastante de água.

Resultados/resultados preliminares

Foi plantado feijão preto em diferentes tipos de solo com o objetivo de observar o desenvolvimento das mudas em condições variadas (como mostra a imagem 1). Verificou-se que, em alguns solos, as sementes germinaram e apresentaram crescimento satisfatório, como é o caso do 100% solo (como mostra a imagem 2), enquanto em outros não houve o desenvolvimento de mudas. Trata-se, portanto, de resultados preliminares, que indicam a influência direta das características do solo na germinação do feijão preto. Solos mais arenosos, por exemplo, apresentaram menor retenção de água, dificultando o processo de germinação, enquanto solos argilosos, embora ricos em nutrientes, mostraram-se compactos demais, prejudicando o crescimento das raízes. Além disso, fatores climáticos como a temperatura ambiente, a umidade relativa do ar e a incidência de luz solar influenciaram significativamente os resultados. Períodos mais quentes e úmidos favoreceram o desenvolvimento inicial das mudas, enquanto variações bruscas de temperatura e baixa luminosidade reduziram a taxa de germinação. A estação do ano também desempenhou um papel importante: Espera-se que, com a chegada da primavera, as mudas apresentem melhor desenvolvimento devido às condições mais adequadas de clima e fotoperíodo. Pesquisas futuras buscarão analisar com mais precisão a interação entre solo, clima e época de plantio.

Considerações finais

Foi percebido com o cultivo do feijão que essa planta se desenvolve melhor no solo com menor percentual de composto, pois as plantas que se desenvolveram foram cultivadas em sua maioria no maior percentual de solo (100% solo). O clima também foi de extrema importância para o desenvolvimento da planta, pois o aumento da temperatura e da umidade ajudou significativamente no crescimento desta. Mostrando assim que esse estudo feito em uma estação mais quente com certeza geraria melhores resultados, fazendo com que a planta cresça de forma mais saudável e mais rápida.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

COLINO, R. Feijão preto: avanços e desafios no cultivo e na qualidade do grão. São Paulo: Editora Agrociência, 2024.

EMBRAPA. Recomendações técnicas para o cultivo do feijão-preto. Brasília: Embrapa Arroz e Feijão, 2024.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas do Brasil (1991-2020). Brasília: INMET, 2020.

Apêndice

Imagem 1



XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Imagem 2



Imagem 3



GERMINAÇÃO DO GIRASSOL VERMELHO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO INDUSTRIAL

Maria Clara de Carvalho Ribeiro da Costa

Heloísa Rosa Silva

Eliza Bertolaccini de Azevedo

Enzo Pietro Oliveira Manguiera

Maria Vitoria da Silva Santos

Gabriel Dalmo Goes de Paula

Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo compartilhar a experiência de plantar e acompanhar o crescimento do girassol vermelho (*Helianthus annuus*) ao longo de algumas semanas. A metodologia envolveu o preparo do solo, a semeadura, a irrigação frequente e o registro fotográfico de cada etapa do desenvolvimento da planta. Dessa forma, foi possível observar desde a germinação até o crescimento inicial e as primeiras flores.

Palavras-chave: girassol vermelho, meio ambiente, sustentabilidade, plantio, aprendizagem prática.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Segundo Castiglioni et al. (1997), o girassol é uma cultura versátil, utilizada tanto para fins ornamentais quanto para a produção de óleo, o que reforça sua relevância em diferentes contextos. Oliveira et al. (2005) destacam que o ciclo de crescimento da planta apresenta fases fisiológicas bem definidas, exigindo manejo cuidadoso do solo e acompanhamento das condições ambientais. Ainda, Castro et al. (1996) explicam que a determinação do momento de colheita está relacionada à coloração do capítulo e à umidade dos aquênios, fatores que demonstram a importância de observações atentas durante todo o processo de cultivo.

No seu estudo SILVA, S. D. P. da. Aponta que girassol vermelho (*Helianthus annuus*) é uma variedade ornamental da espécie tradicional de girassol, conhecida por suas flores de cores intensas, que podem variar entre tons de vermelho, bordô e vinho, dependendo da cultivar. Essa planta tem ganhado espaço em jardins, hortas e até em vasos, especialmente por seu apelo decorativo. Porém apesar de ser uma planta resistente, o cultivo do girassol vermelho pode enfrentar dificuldades, como o ataque de pragas e o excesso de umidade no solo. Por isso, é importante preparar bem o ambiente para a germinação, esse tipo de girassol se desenvolve melhor em locais com bastante sol, solo bem drenado e rico em matéria orgânica. É mais comum em regiões com clima tropical ou subtropical com temperaturas entre 20 °C e 30 °C. No Brasil, é cultivado principalmente nos estados do Sudeste e Sul. Ela ainda mostra que por ser uma planta originária de clima temperado a tropical, o girassol vermelho desenvolve-se melhor em locais com alta incidência de luz solar direta, necessitando de pelo menos 6 horas de sol por dia. As temperaturas ideais para seu crescimento ficam entre 20 °C e 27 °C, sendo que temperaturas acima de 30 °C podem acelerar o desenvolvimento, mas também aumentar o estresse da planta e que o solo ideal para o cultivo do girassol deve ser bem drenado, fértil e rico em matéria orgânica, com pH entre 6,0 e 7,5. O uso de composto orgânico — como restos vegetais, folhas secas e esterco bem decomposto — ajuda a melhorar a estrutura do solo, aumentando sua capacidade de retenção de umidade sem encharcar. Isso cria um ambiente ideal para a

germinação das sementes, que geralmente ocorre entre 4 a 10 dias, e para o crescimento saudável da planta. No Brasil, o cultivo do girassol ocorre principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, tanto com fins ornamentais quanto comerciais (produção de óleo e biodiesel). O girassol vermelho, em especial, é mais utilizado em contextos decorativos e pode ser plantado tanto em canteiros quanto em vasos, desde que se garanta um ambiente ensolarado e solo bem estruturado.

O composto orgânico é extremamente importante para o solo e auxilia no crescimento da planta. Os fertilizantes orgânicos são insumos utilizados para manter a fertilidade do solo, sendo aplicados em grande volume e, geralmente, de forma periódica. Sua demanda é crescente, o que tem promovido aumentos significativos dos preços desses insumos nos últimos anos. Os fertilizantes orgânicos tradicionalmente utilizados, como o esterco bovino e a cama de aviário, possuem custo elevado e são de difícil obtenção em algumas regiões.

Segundo Oliveira, A. M. G. e Dantas, J. L. L. O composto orgânico utilizado como fertilizante é um produto estável, resultante da decomposição bioquímica controlada, de uma mistura de diferentes resíduos orgânicos. Esta mistura deve ter como característica principal a relação carbono/nitrogênio (C/N) em torno de 30, pois os microrganismos necessitam de 30 partes por peso de carbono para cada parte de nitrogênio consumida.

Para a agricultura esse tipo de composto auxilia muito no solo pois nutre e melhora as características do solo, eles ainda dizem que o composto orgânico utilizado como fertilizante é um produto estável, resultante da decomposição bioquímica controlada, de uma mistura de diferentes resíduos orgânicos.

Borges, W. L. diz que a produção de composto orgânico consiste na decomposição controlada de resíduos de origem vegetal e animal. Com a compostagem é possível obter um material bem estável, ou seja, bem decomposto. O composto orgânico é um adubo orgânico de excelente qualidade, que não tem mal cheiro, não atrai moscas (ou outros insetos) e nem roedores.

Materiais e métodos

Foram utilizadas 44 caixinhas de leite para a montagem do experimento, as quais foram devidamente higienizadas por meio de lavagem e secagem. Após esse processo, realizou-se a perfuração do fundo das embalagens, sendo colocado papel com a finalidade de evitar a perda do substrato (foto 1).

Utilizou-se um tipo de solo e um composto orgânico, cujas proporções foram determinadas conforme os dados apresentados na Tabela 1. Em seguida, procedeu-se à homogeneização das misturas e, posteriormente, à pesagem de 500 g de cada solo em cada caixinha de leite, utilizando-se balança de precisão. Após essa etapa, o solo permaneceu em repouso por 30 dias, visando à estabilização do composto e às interações com o solo (foto 2).

Decorrido esse período, realizou-se a semeadura das sementes de girassol, sendo depositadas duas sementes em cada recipiente. Durante a semeadura, efetuaram-se as devidas anotações para posterior avaliação quanto à porcentagem de germinação em cada caixinha (foto 3).

A primeira irrigação foi realizada imediatamente após a semeadura, repetindo-se o procedimento a cada dois dias, durante cinco segundos em cada recipiente (foto 4).

O acompanhamento do desenvolvimento das plantas foi conduzido mediante avaliações periódicas. Após 20 dias, realizou-se a primeira medição do crescimento das plantas (tabela 2). Todas as etapas foram registradas por meio de fotografias, bem como mediante anotação das datas e das alterações observadas.

Resultados/resultados preliminares

Os resultados mostraram que, com cuidados adequados de luz e água, a espécie cresceu de forma saudável, embora tenha havido algumas diferenças na velocidade de desenvolvimento entre os exemplares cultivados e também que alguns dos exemplares não germinaram, poderiam não ter germinado por estarem compactados, com pH alterado, alumínio no solo ou pelas caixas sujas/estragadas.

Os dados de coleta de campo estão organizados na Tabela 3.

A área de coleta equivale a três hectares e está localizada próxima ao câmpus (Figura 5).

Os meses mais quentes equivalem a janeiro, fevereiro e março (Figura 6).

Foi analisado que em 10 dias os exemplares do experimento cujo proporção era de 100% de solo, obtiveram taxa de germinação de 100% de aproveitamento (fotos 7 e 8). As sementes germinadas atingiram após 20 dias de germinação uma média de altura de 6,6cm.

Considerações finais

Após toda a análise do experimento foi possível considerar que os girassóis no frio demoraram mais para germinar, porém os solos com composto não germinaram. Para descobrir o porquê de não ter germinado poderá ser realizado uma análise de solo e pH, onde indicará o que possivelmente prejudicou o crescimento da planta. Além disso, foi possível analisar o crescimento da planta e como ela reagia com o solo desde a semeadura até a germinação e acompanhar medindo e fazendo a média de como as sementes se desenvolveram e irão continuar se desenvolvendo.

Referências

- BORGES, W. L. Compostagem orgânica. Amapá: Embrapa Amapá, 2018. p. 1
- CASTIGLIONI, V. B. R. et al. Girassol: informações técnicas. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1997. 348 p.
- OLIVEIRA, M. F. de et al. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (org.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 163-218.
- CASTRO, C. de et al. Determinação do momento de colheita de girassol. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1996. 28 p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnica, 15).
- SILVA, S. D. P. da. Cultivo de girassol ornamental para corte em condições semiáridas. Embrapa, 2017. p. 12-26
- OLIVEIRA, A. M. G. e DANTAS, J. L. L. Composto orgânico. Londrina: Embrapa mandioca e floricultura, 1995. p. 5-6

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Apêndice

Tabela 1. Preparo do solo.

SOLO	COMPOSTO (C.O)	PROPORÇÃO
100%	Ø	100% solo
Ø	100%	100% C.O
90%	10%	9:1
80%	20%	8:2
70%	30%	7:3
60%	40%	6:4
50%	50%	5:5
40%	60%	4:6
30%	70%	3:7
20%	80%	2:8
10%	90%	1:9

Tabela 2. Crescimento da planta.

PLANTA	TAMANHO	Medida tirada com 20 dias
1	11 cm	100% das semente germinadas
2	8 cm	MÉDIA 6,6 CM
3	8 cm	
4	5 cm	
5	5 cm	
6	5 cm	
7	7 cm	
8	4 cm	
9	7 cm	
10	6 cm	

Tabela 3. Dados de campo.

Hora de observação	Ponto de observação	Ave observada	Sexo da ave
10:58	Observatório 1	Garça branca	Macho
06:14	Observatório 3	Colibri verde	Macho
18:23	Observatório 2	Pardal	Fêmea



Figura 1. Preparo das caixinhas



Figura 2. Preparo do solo



Figura 3. Semeadura



Figura 4. Irrigação

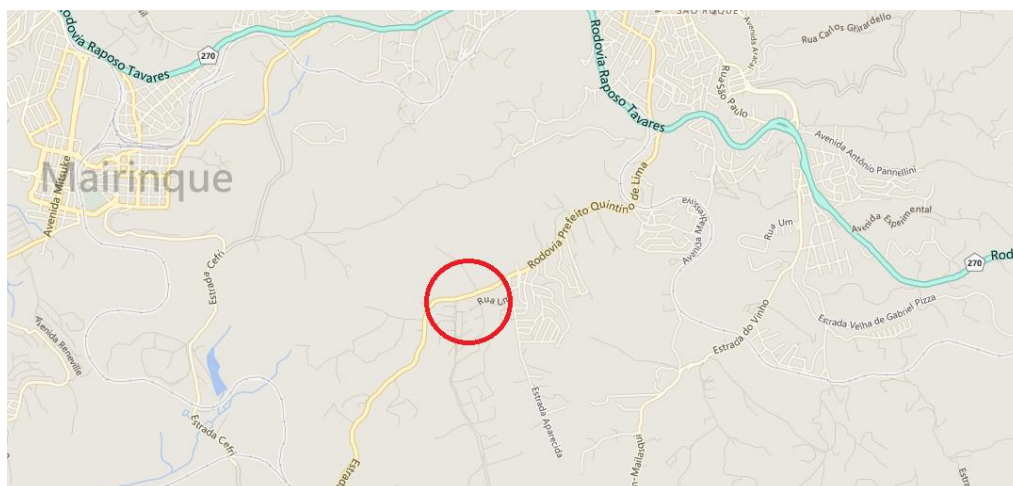


Figura 5. Área de coleta (círculo vermelho). Fonte da imagem: Google Earth®, 2018.

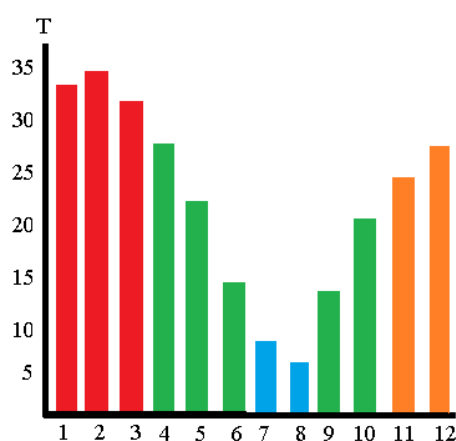


Figura 6. Meses mais quentes do município de São Roque, SP. T = temperatura, em graus Celsius; números romanos equivalem aos meses do ano (1 = janeiro, 2 = fevereiro e assim por diante). Fonte dos dados: INPE, 2017.



Figuras 7 e 8. Germinação e crescimento

O USO DE DIFERENTES COMPOSTOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DO RABANETE

Ana Julia Ribeiro Pacheco

Julian de Siqueira Brito

Karen Ayumi Tsuzuki de Borba

Maria Paula Rocha

Maria Eduarda Cunha

Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O rabanete (*Raphanus sativus*) é uma hortaliça de ciclo curto e elevado valor nutricional, cuja produção depende de práticas adequadas de manejo do solo e da adubação. Este estudo teve como objetivo avaliar a germinação e o crescimento da cultura em diferentes composições de substrato, utilizando combinações de solo peneirado e composto orgânico. O experimento foi conduzido em 44 recipientes, com irrigação controlada e monitoramento periódico da altura das plantas. Os resultados indicaram que os tratamentos com altas proporções de composto apresentaram baixa taxa de germinação e incidência de fungos, comprometendo o desenvolvimento das plântulas. Em contrapartida, o tratamento com 100% solo apresentou maior taxa germinativa (90%) e crescimento uniforme, alcançando 13 cm aos 28 dias após a semeadura. Conclui-se que, nas condições do experimento, o solo puro foi o substrato mais adequado, enquanto o excesso de composto prejudicou o desempenho da cultura. Esses achados reforçam a importância do equilíbrio nutricional e hídrico no cultivo do rabanete, destacando que práticas simples de preparo do solo podem resultar em produção mais eficiente e sustentável.

Palavras-chave: rabanete; germinação; substrato; composto orgânico; cultivo sustentável.

Modalidade: Ensino medio em Meio Ambiente

Apresentação

O rabanete é uma hortaliça anual de raiz da família Brassicaceae, cultivada desde a antiguidade e consumida mundialmente pelo sabor adocicado, refrescante e picante. Possui diversas variedades adaptadas às estações do ano, que se diferenciam pelo tamanho, forma e cor das raízes, geralmente alongadas ou esféricas, de tonalidade branca ou vermelha (Guimarães; Feitosa, 2014). Se não for colhido, desenvolve flores pequenas que, após polinização cruzada por abelhas, originam frutos do tipo síliqua, deiscentes, contendo sementes que podem manter poder germinativo por até dez anos (Raquel Patro, 2020).

Trata-se de uma hortaliça de ciclo curto, permitindo retorno financeiro rápido ao agricultor. Pode ser consorciada com outras culturas, é adaptada a temperaturas amenas e dias curtos, acumulando massa fresca principalmente na túbera (Lira, 2013; Lanna, 2014). Apesar de não ocupar grande área no Brasil, destaca-se pela colheita precoce — entre 25 e 30 dias após a semeadura — devendo ser realizada antes do tamanho máximo para evitar raízes esponjosas (EMBRAPA, 2010; Matos et al., 2015).

O cultivo exige solos férteis devido ao crescimento acelerado, com demanda elevada de nutrientes. A adubação deve ser equilibrada para evitar prejuízos ao agricultor (Coutinho Neto et al., 2010; Andriolo, 2017). A aplicação correta de nitrogênio e potássio é fundamental, influenciando diretamente a produtividade (Castro et al., 2016; Cortez et al., 2010). O rabanete adapta-se bem a solos leves, de pH 5,5 a 6,8, sendo intolerante ao transplantio (Filgueira, 2008). Requer irrigação constante e controle de plantas invasoras.

Nutricionalmente, é rico em cálcio, fósforo, potássio e vitamina C, além de apresentar efeitos medicinais como ação antioxidante, controle glicêmico, redução da pressão arterial e benefícios

digestivos e respiratórios (Lisbôa, 2021). O desenvolvimento da cultura depende da interação de fatores ambientais, como água, luz, oxigênio, CO₂, temperatura e nutrição mineral, estando sujeito à Lei dos Mínimos de Liebig, que determina que o rendimento é limitado pelo nutriente em menor disponibilidade (MAIS SOJA, 2021; Silva et al., 2022).

Quanto às doenças, destacam-se o míldio (*Hyaloperonospora parasitica*), que provoca cloroses e pode inutilizar a produção, sendo o uso de cultivares resistentes a forma de controle mais eficiente (Anjos et al., 2011). Outra ameaça é a raiz preta (*Aphanomyces raphani*), comum em solos frios e úmidos, que leva ao apodrecimento das raízes, sem cura disponível, exigindo práticas preventivas e destruição das plantas contaminadas (Grant, 2021).

O uso de composto orgânico é alternativa sustentável à adubação mineral. A compostagem consiste na decomposição controlada da matéria orgânica, acelerada por fatores como temperatura, aeração e umidade, reduzindo patógenos e sementes de plantas invasoras (Kiehl, 1985; Costa et al., 2005; Larney e Hao, 2007). Essa prática, além de diminuir custos de produção em até quatro vezes (DINIZ et al., 2007), melhora a qualidade do solo e garante sustentabilidade agrícola (Moreira & Siqueira, 2006; Cunha et al., 2007).

Estudos demonstram que o uso de composto pode aumentar significativamente a produtividade de culturas como milho e cenoura, elevando a massa seca e o comprimento das raízes (RODRIGUES et al., 2009; BRUNO et al., 2007). Além disso, promove melhorias químicas no solo, como maior disponibilidade de P, K, Ca, Mg e ajuste do pH (PIMENTEL et al., 2009; BRITO et al., 2008).

Portanto, o rabanete, apesar de pouco representativo em área cultivada no Brasil, apresenta grande potencial econômico e nutricional. Sua produção é favorecida pelo ciclo curto, facilidade de consorciação e possibilidade de manejo sustentável por meio da compostagem, configurando-se como uma alternativa viável para pequenos e médios agricultores.

Este trabalho teve como objetivo principal analisar de forma detalhada o comportamento do rabanete quando cultivado em diferentes composições de misturas de solo, variando as proporções de terra comum e composto orgânico, de modo a avaliar sua influência sobre o desenvolvimento, crescimento e produtividade da planta.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a germinação e o crescimento de sementes de rabanete (*Raphanus sativus*) em diferentes composições de substrato. Para isso, foram utilizadas 44 caixas de leite recortadas, empregadas como recipientes. Estes foram preenchidos com solo peneirado, livre de pedras e impurezas, misturado em diferentes proporções com composto orgânico. As misturas testadas incluíram desde 100% solo até 100% de composto, além de combinações intermediárias.

O plantio foi realizado no dia 04 de agosto, com a colocação de cinco sementes de rabanete em cada recipiente. A irrigação foi conduzida de forma controlada, aplicando-se água manualmente por 4 segundos em cada unidade. Nos primeiros 21 dias, o cronograma de irrigação seguiu datas pré-definidas: 05/08, 08/08, 11/08, 13/08, 18/08, 20/08, 22/08 e 25/08.

Após essa etapa inicial, definiu-se a continuidade do experimento com um tratamento escolhido a partir das condições observadas, mantendo-se a irrigação a cada três dias, com aplicação de 4 segundos de água por recipiente. O crescimento das plantas foi acompanhado periodicamente, com monitoramento da altura a cada cinco dias. Também foi realizado o

desbaste das plântulas no dia 25/08, para selecionar as mais vigorosas e garantir o desenvolvimento adequado das mudas.

Resultados/resultados preliminares

Nos primeiros dias do experimento, observou-se que a germinação inicial ocorreu exclusivamente no tratamento com 100% solo, no dia 08/08. Apenas em 13/08 surgiram plântulas no tratamento com 10% solo e 90% composto, mas este apresentou desenvolvimento de mofo, que se intensificou nos dias seguintes, principalmente nas combinações de 20% solo – 80% composto, 30% solo – 70% composto e 100% composto.

No dia 18/08, a presença de fungos foi registrada em quase todos os tratamentos, comprometendo o desenvolvimento das plantas. Já no tratamento de 90% solo, verificou-se forte compactação do substrato e mofo alaranjado.

Diante desses resultados, decidiu-se dar continuidade apenas com o tratamento de 100% solo, que apresentou a maior taxa de germinação (90%). A irrigação foi mantida a cada três dias, em volume controlado. O monitoramento mostrou crescimento constante: em 27/08, as plantas apresentavam altura entre 6 e 10 cm, e em 01/09 atingiram 9 a 13 cm, demonstrando bom desenvolvimento.

Os resultados demonstraram que o uso de composto em excesso prejudicou a germinação e favoreceu o surgimento de fungos, confirmando que o desequilíbrio nutricional pode ser prejudicial ao metabolismo vegetal (SILVA et al., 2022). Além disso, o excesso de umidade e nutrientes pode estimular doenças como míldio (Anjos et al., 2011) e raiz preta (Grant, 2021), comprometendo a produção.

Assim, a germinação e crescimento mais eficientes ocorreram em solo puro, evidenciando que este foi o substrato mais adequado nas condições do experimento. Embora o rabanete seja uma hortaliça de ciclo curto e de grande potencial econômico, sua produção depende de práticas de manejo equilibradas, principalmente no uso de compostagem.

Considerações finais

O experimento mostrou que o rabanete é uma planta de crescimento rápido, mas que precisa de condições adequadas para se desenvolver bem. A ideia de misturar o solo com composto parecia interessante, mas na prática não funcionou como esperado. Em vez de ajudar, o excesso de composto acabou favorecendo o aparecimento de fungos e dificultando a germinação.

No fim, o que deu mais certo foi usar apenas o solo, que garantiu uma germinação mais uniforme e um crescimento estável das plantas. Isso mostra que, às vezes, o mais simples é o mais eficiente. Para quem pretende cultivar rabanete, cuidar da irrigação, evitar exageros na adubação e preparar bem o solo são passos essenciais para ter uma boa produção.

Em resumo, o experimento ajudou a entender melhor como o rabanete reage a diferentes condições de plantio e deixou claro que equilíbrio é a chave: solo bem preparado, água na medida certa e sem exagero de nutrientes.

Agradecimentos (seção opcional, não obrigatória. Exclua, caso não utilize)

Nesta seção, utilize fonte Century Gothic tamanho 11, justificado. Observe que o parágrafo é dado teclando-se a tecla TAB uma única vez.

Se achar necessário, relate todas as pessoas ou instituições que de alguma maneira contribuíram para a realização do trabalho.

Referências

Nesta seção, utilize fonte Century Gothic tamanho 11, justificado. Não é necessário utilizar parágrafos. As referências devem estar de acordo com as normas da ABNT vigentes. No caso abaixo, foram exemplificadas as referências hipotéticas citadas na Apresentação e em Materiais e Métodos (referências meramente ilustrativas). As referências devem estar em ordem alfabética crescente, por sobrenome de autor. Atenção: todas as referências citadas no texto devem ser listadas, na íntegra, nesta seção. Entre uma referência e outra, tecla Enter.

JUAREZ, F. B.; HERNÁNDEZ, J. P. *Los índices de azúcares presentes en jugo de uva*. Madri: Ediciones Plantares, 2015.

MENDONÇA, A. B. Suplementos vitamínicos para treinos de alto impacto. *Revista Brasileira de Nutrição*, v. 4, n. 16, p. 56-61, 2016.

Apêndice

Coloque todas as tabelas, quadros, gráficos, imagens etc. que foram citados no texto. Agrupe os elementos: se houver três tabelas, coloque as três tabelas em sequência, teclando Enter entre cada uma delas; de forma semelhante, se houver cinco figuras, coloque-as em sequência, também teclando Enter entre cada uma delas.

Atenção: a legenda de Tabelas e Gráficos deve estar posicionada acima, com fonte Century Gothic tamanho 10, justificada. A legenda de imagens (que podem incluir fotografias, mapas etc.) deve estar posicionada abaixo, com fonte Century Gothic tamanho 10, centralizada. As imagens também devem estar centralizadas.

A seguir, exemplos dos elementos visuais citados neste *template*.

Tabela 1. Dados de campo.

Hora de observação	Ponto de observação	Ave observada	Sexo da ave
10:58	Observatório 1	Garça branca	Macho
06:14	Observatório 3	Colibri verde	Macho
18:23	Observatório 2	Pardal	Fêmea

JPCT | CIPATEC

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

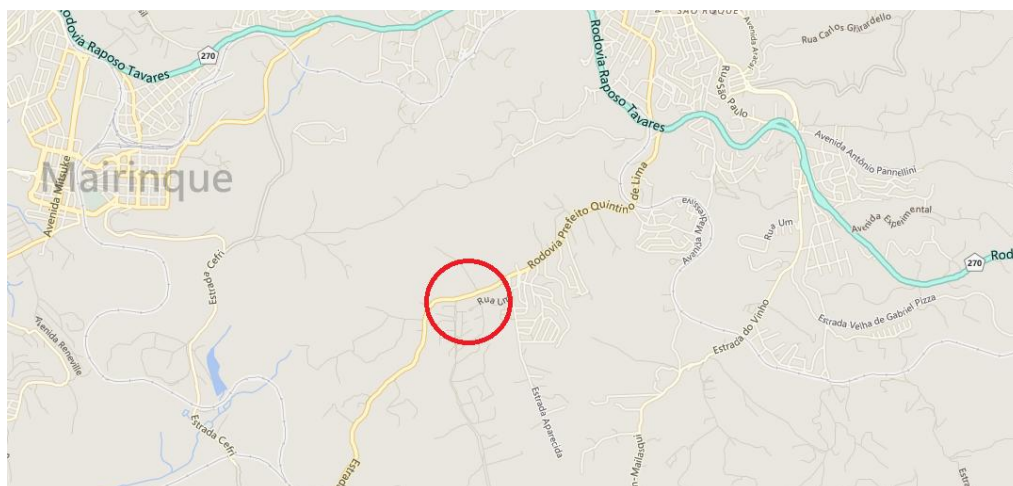


Figura 1. Área de coleta (círculo vermelho). Fonte da imagem: Google Earth®, 2018.

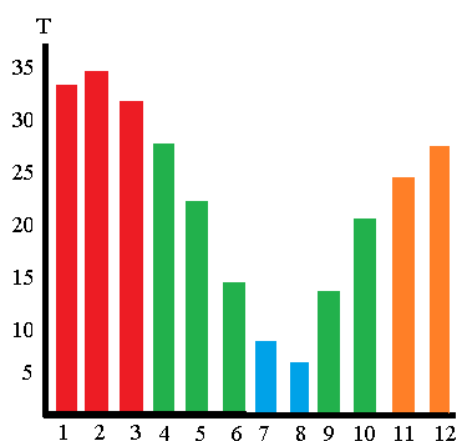


Figura 2. Meses mais quentes do município de São Roque, SP. T = temperatura, em graus Celsius; números romanos equivalem aos meses do ano (1 = janeiro, 2 = fevereiro e assim por diante). Fonte dos dados: INPE, 2017.

PREPARO DE RECIPIENTES E PLANTIO DE SALSA EM DIFERENTES PROPORÇÕES DE SUBSTRATO

Gabriel Henrique Reis Silva

Caique Campus Pereira

Guilherme Moraes da Silva

Ruan Mateus Dias Tavares Martins

Gustavo Celeghim Pascoalini

Clayton Luis Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

A salsa (*Petroselinum crispum*) é uma hortaliça de relevância socioeconômica e ambiental, amplamente utilizada na culinária e na medicina popular, cuja produção enfrenta desafios relacionados ao uso intensivo de insumos químicos e às exigências legais de segurança alimentar. Este estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial da cultura em diferentes proporções de solo agrícola e composto orgânico. O experimento foi conduzido no IFSP – Campus São Roque, utilizando 44 recipientes preenchidos com misturas de solo e composto em 11 proporções distintas, com quatro repetições cada. Após período de incubação, procedeu-se à semeadura e ao monitoramento do crescimento das plântulas. Os resultados preliminares indicaram que apenas o tratamento com 100% solo possibilitou o desenvolvimento da salsa, alcançando altura máxima de 7,0 cm, enquanto as misturas contendo composto não apresentaram crescimento. Tal desempenho pode estar associado a fatores como inadequada mineralização do composto, compactação do substrato ou desequilíbrio químico. Conclui-se que, nas condições testadas, o solo puro foi mais favorável à germinação e ao crescimento inicial, ressaltando-se a necessidade de investigações adicionais sobre o uso de compostos orgânicos no cultivo de hortaliças.

Palavras chaves: recipientes, experimentação, Salsa, substrato, composto orgânico.

Modalidade: Ensino médio em meio ambiente

Apresentação

O cultivo da salsa (*Petroselinum crispum*), popularmente conhecida como salsinha, configura-se como uma atividade de relevância socioeconômica e ambiental no contexto do agronegócio brasileiro, notadamente para a agricultura familiar e urbana. Sua ampla utilização culinária e medicinal, associada à demanda crescente por alimentos frescos e seguros, coloca-a no centro de discussões que envolvem desde práticas agrícolas sustentáveis até a conformidade com a legislação consumerista e sanitária nacional. Contudo, o paradigma produtivo desta hortaliça enfrenta desafios intrínsecos, como a susceptibilidade a pragas e doenças, que historicamente têm conduzido à aplicação intensiva de agentes químicos, gerando sérias preocupações no âmbito do direito ambiental e da saúde pública.

A legislação brasileira, encabeçada pela Lei nº 7.802/1989 (Lei dos Agrotóxicos) e regulamentada por atos normativos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece limites máximos de resíduos (LMRs) e impõe um rígido controle sobre a produção, comercialização e aplicação desses produtos, visando a proteger o consumidor e o meio ambiente, consoante os princípios constitucionais da saúde pública e da segurança alimentar

(CF/1988, arts. 6º e 196). Nesse contexto, a adoção de boas práticas agrícolas que priorizem a sustentabilidade e a inocuidade do alimento apresenta-se não apenas como uma estratégia técnica, mas como um imperativo legal e um dever de cuidado do produtor.

Além do aspecto da sustentabilidade, o manejo da irrigação foi cuidadosamente planejado e padronizado (três vezes por semana - segundas, quartas e sextas-feiras) para evitar o encharcamento excessivo, condição prejudicial ao desenvolvimento da salsa. As condições ideais para a cultura, conforme descrito na literatura, incluem uma faixa de temperatura média entre 15°C e 25°C e a manutenção de umidade constante sem saturação (Carvalho et al., 2019). A salsa prefere solos bem drenados, férteis e com boa exposição à luz solar, embora tolere sombra parcial (Lorenzi & Matos, 2002).

Um aspecto crítico observado na fase inicial do experimento foi o surgimento de focos de mofo em alguns dos recipientes, o qual foram desenvolvidos anteriormente ao cultivo. Esta ocorrência gerou a formulação de hipóteses que serão investigadas, incluindo a possibilidade de uma esterilização inadequada das caixas de leite antes do plantio, que pode ter deixado resíduos orgânicos que serviram de substrato para fungos saprófitas, ou uma possível contaminação presente no próprio composto orgânico utilizado, que pode não ter passado por um processo de compostagem completo e adequado, mantendo-se ainda em atividade microbiana elevada (Kiehl, 2004).-

A concepção antiga de composto orgânico, moléculas contendo carbono de origem biológica, é ultrapassada ao entendimento científico atual. Conforme Laurance e Stephen (2022), a química orgânica ultrapassa essa definição desatualizada e restritiva.

Posto isso, um composto orgânico é caracterizado por sua estrutura fundamental baseada em cadeias de átomos de carbono (C), que formam ligações covalentes majoritariamente com hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), enxofre (S) e halogênios. Porém, a definição contemporânea abrange muito mais materiais e moléculas do que essa, indo por essa base, como polímeros sintéticos (polietileno e nylon são exemplos), agrotóxicos, solventes industriais e os biopolímeros naturais, como proteínas e polissacarídeos (LAURANCE; STEPHEN, 2022).

Esta redefinição é uma crítica muito importante para o Direito, pois vários setores dependem dessa classificação dessas substâncias. Na esfera ambiental, a legislação sobre resíduos e contaminantes, como os Compostos Orgânicos Persistentes (COPs/POPs), exige precisão técnica em sua conceituação. No âmbito sanitário e consumerista, a regulação de medicamentos (pequenas moléculas orgânicas), aditivos alimentares e cosméticos pela Anvisa é fundamentada na avaliação de risco desses compostos específicos. Por fim, no direito de propriedade intelectual, o registro de patentes para novos fármacos ou materiais no INPI exige a descrição minuciosa da estrutura molecular orgânica reivindicada, seu processo de síntese e sua aplicação industrial

O objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de germinação da cultura da Salsa sob diferentes concentrações de composto orgânico.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus São Roque, com o objetivo de avaliar o crescimento de uma cultura (Salsa) em diferentes proporções de composto orgânico. Foram utilizadas 44 caixas de leite previamente higienizadas, com a parte superior removida, base perfurada para a drenagem e interior forrado com papel toalha.

O substrato foi preparado a partir da mistura de solo agrícola e composto orgânico em 11 proporções (100% solo; 90% solo + 10% composto; 80% solo + 20% composto; 70% solo + 30% composto; 60% solo + 40% composto; 50% solo + 50% composto; 40% solo + 60% composto; 30% solo + 70% composto; 20% solo + 80% composto; 10% solo + 90% composto; e 100% composto), em quatro repetições, totalizando 44 unidades experimentais. Após peneiramento e homogeneização, 500 g da mistura foram adicionados em cada recipiente, que permaneceram incubados por 30 dias para estabilização.

Posteriormente, cinco sementes de Salsa foram semeadas manualmente em cada unidade experimental, as quais foram identificadas com placas para organização. A irrigação foi realizada manualmente a cada dois dias, de forma a manter o substrato em condições adequadas de umidade para o desenvolvimento inicial das plântulas.

Resultados/resultados preliminares

Os resultados do experimento demonstraram um único crescimento observado no grupo cultivado com a plaquinha 100% solo, que atingiu altura máxima de 7,0 cm após o período experimental. Os demais não apresentaram sinais de nenhum crescimento. Resultados esses podem estar atribuídos a diversos fatores, como PH do solo, compactação do composto, presença de insetos, ou até mesmo baixa umidade.

Considerações finais

Com esse processo de experimentação, conseguimos observar que o desenvolvimento da salsa foi extremamente limitado, com crescimento apenas com o tratamento em 100% solo, que atingiu 7,0cm de altura. Os demais tratamentos não apresentaram nenhuma germinação ou desenvolvimento das plantas.

Esses resultados sugerem que fatores não controlados podem ter influenciado o não crescimento. A presença de mofo aparecendo precocemente no experimento pode significar que microrganismos podem ter danificado o processo de germinação da cultura envolvida.

Apesar dos resultados dos resultados limitantes, esse experimento serve para demonstrar as dificuldades apresentadas no plantio de culturas, além de representar a adoção de boas práticas agrícolas alinhadas às exigências legais e ambientais.

Referências

LAURANCE, C.; STEPHEN, J. Organic Chemistry: A Retrospective and Prospective Overview. JACS Au, [S. l.], v. 2, n. 5, p. 1010–1014, 2022.

GLOBO RURAL. Como plantar salsinha. 2018. Disponível em: <https://globorural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2018/11/salsinha.html>. Acesso em: 12 set. 2025.

CANAL RURAL. Saiba como plantar salsa em 6 passos. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/saiba-como-plantar-salsa-passos-61323/>. Acesso em: 12 set. 2025.

Apêndice



Embalagem das sementes de Salsa. / Caixas Tetra Pak com 100% solo.
Fotos retiradas dia 14/07/25



**Cinco sementes de Salsa que foram semeadas.
Fotos retiradas dia 14/07/25**

DO SABER TRADICIONAL À CIÊNCIA: PLANTAS MEDICINAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Ivanna Malofyeyeva

Rodolfo Liporoni, rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre o uso de plantas medicinais nativas e exóticas de fácil acesso no estado de São Paulo, buscando facilitar o acesso a informações confiáveis sobre suas propriedades, formas de uso e cultivo sustentável. A metodologia aplicada envolve a revisão bibliográfica de artigos científicos, visitas a farmácias vivas e observações de plantas na região, além da catalogação das espécies selecionadas. Os resultados preliminares indicam que a maioria das plantas estudadas possuem propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas, mostrando como é importante a correta identificação botânica para evitar riscos à saúde. O projeto também visa popularizar o cultivo caseiro dessas plantas, promovendo a fitoterapia como uma prática acessível e sustentável. Espera-se que a divulgação dos dados em formato de cartilha contribua para a valorização do conhecimento tradicional aliado à ciência, incentivando o uso seguro e consciente das plantas medicinais.

Palavras-chave: Fitoterapia; Sustentabilidade; Meio Ambiente; Medicina; Saúde.

Modalidade: Ensino Médio (Meio Ambiente)

Apresentação

As plantas medicinais (PM) são espécies vegetais que podem ser usadas de forma terapêutica, seja em sua íntegra ou para a formulação de outros remédios (OMS, 2003). O uso das PM no tratamento de doenças remete a práticas ancestrais. Ainda hoje, em regiões mais pobres, urbanas e rurais, elas permanecem como uma das principais formas de tratamento, já que o acesso aos serviços de saúde pode ser limitado. Além disso, em algumas comunidades e grupos étnicos, são parte dos conhecimentos herdados e desenvolvidos de forma tradicional e prioritária na comunidade.

As observações populares sobre o uso e a eficácia de PM contribuem de forma relevante para a divulgação e estudos de seus efeitos, para assim tornar válidas as informações terapêuticas acumuladas em vários séculos (Maciel *et al.*, 2002). Atualmente, no Brasil, as PM são vistas como forma oficial de terapia complementar, visto que a utilização das PM vai muito além de apenas o uso individual e caseiro. Com isso, o não aprofundamento sobre as práticas metodológicas destas por profissionais da área da saúde afeta diretamente a questão da não adesão às políticas nacionais de práticas integrativas e complementares (PNPIC), quando necessárias (Patrício *et al.*, 2021).

Mesmo com esse reconhecimento, seu uso pela população geral se manteve principalmente em regiões mais pobres que podem ter dificuldade no acesso à tratamentos convencionais e em algumas comunidades tradicionais as quais tem o uso das PM como algo cultural e indispensáveis (Figueiredo & Barros, 2014). Além disso, considerando a grande variedade de PM existentes, algumas das mais conhecidas são muitas vezes confundidas entre si, seja por compartilharem o mesmo nome popular (como as ervas cidreiras), por apresentarem semelhanças morfológicas (como espécies do gênero *Mentha*), ou por outros fatores. Essa situação reforça a importância de diferenciar corretamente cada espécie, visto que cada uma possui propriedades, contra indicações e formas de preparo específicas (Rensis, 2009).

Hoje, a maior parte das PM vendidas possui um processo de embalagem, conservação e colheita sem certificação pela Anvisa, o que põe em risco a segurança dos usuários, além de serem cultivadas de forma a se distanciar das práticas tradicionais que se utilizam da flora nativa de cada região. É crescente também o uso de plantas estrangeiras, como chinesas e hindus, utilizadas em suas respectivas medicinas tradicionais, frequentemente com sua venda acompanhada de propagandas que prometem efeitos milagrosos.

"Muitas vezes, entretanto, as supostas propriedades farmacológicas anunciadas não possuem validade científica, por não terem sido investigadas, ou por não terem tido suas ações farmacológicas comprovadas em testes científicos pré-clínicos ou clínicos" (Maciel *et al.*, 2005). Além dessas questões, ao fazer a utilização de espécies cultivadas ou encontradas *in natura*, a falta de identificação ou identificação botânica incorreta pode levar a conclusões equivocadas ou ao uso indevido da espécie. Muitos são os casos de intoxicações com plantas, pois suas semelhanças morfológicas levam pessoas ao consumo de uma acreditando ser outra. Uma das formas de evitar esse problema é com trabalhos científicos, os quais devem ter seus resultados abertos ao público geral. Assim, aumentar o acesso a informações confiáveis sobre os nomes científicos, características visuais e propriedades específicas de cada planta é um esforço essencial para evitar confusões perigosas (Silva & Verdam, 2010).

O uso das PM pode ser de forma parcial ou integral. Geralmente, as folhas são as mais utilizadas, seguidas pelo uso íntegro da planta e, posteriormente, pelas raízes e caules. Além disso, podem ser usadas em diversos estados, como frescas ou ressecadas. Também há várias formas de preparo, sendo o chá a mais comum, seguido pelos sucos, embora também seja possível formular tinturas, pomadas, extratos, pós, macerados, garrafadas e outros. Cada forma de uso serve para um tratamento distinto, mesmo tratando-se da mesma planta, o que reforça a importância de conhecer corretamente as indicações e modos de preparo (Pinheiro, 2016).

Atualmente, o cultivo de PM em ambientes domésticos e comunitários é uma forma eficaz de promover o acesso à fitoterapia, manter saberes tradicionais e incentivar práticas sustentáveis, como o uso de espécies nativas, adubação orgânica e cultivo em recipientes reaproveitados (Silva *et al.*, 2014). Nesse contexto, o presente projeto busca não apenas identificar algumas das plantas medicinais regionais, mas também facilitar o acesso da população a informações claras sobre seus nomes científicos (que são únicos), nomes populares mais recorrentes, imagens detalhadas das espécies, propriedades e formas de uso. Além disso, objetiva-se popularizar as farmácias vivas (Fiocruz, 2023) e estimular práticas de cultivo caseiro de baixo custo, de modo a tornar esse tipo de tratamento mais acessível, seguro e valorizado, ao mesmo tempo em que promove a preservação ambiental e a sensibilização popular sobre a importância das áreas verdes.

Dessa forma, compreender os aspectos científicos, culturais, sociais e práticos é essencial para garantir o uso seguro e eficaz das plantas medicinais. O fortalecimento do conhecimento popular somado ao científico fortalece não apenas tratamentos complementares acessíveis, como também a preservação de saberes e recursos naturais. Assim, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre o uso de plantas medicinais nativas e exóticas de fácil acesso no estado de São Paulo, buscando facilitar o acesso às informações confiáveis sobre suas propriedades, formas de uso e cultivo sustentável.

Materiais e métodos

O presente estudo foi desenvolvido para organizar dados referentes às propriedades medicinais de algumas plantas comuns no estado de São Paulo. Inicialmente, foram feitas leituras de artigos científicos já publicados encontrados no Google Acadêmico. Todos os artigos lidos nesta etapa foram com o objetivo de levantar dados gerais relativos à temática "plantas medicinais". Os artigos foram encontrados ao pesquisar com as seguintes palavras chaves: Plantas medicinais e Fitoterapia.

Dos artigos sugeridos pelos sites, foram lidos em ordem de aparição os resumos e introduções, disso foram selecionados os 7 mais próximos ao objetivo idealizado pelo projeto (Importância dos conhecimentos científicos para o uso tradicional de plantas medicinais). Posteriormente, foram realizadas visitas ao projeto de Farmácia Viva do Núcleo de Estudos em Gênero, Raça e Agroecologias (NEGRAS) do IFSP, Campus São Roque e leituras do livro 'Plantas medicinais do Brasil: nativa e exóticas' escrita por Lorenzi e Harri (3ª edição).

Além disso, foram feitas observações das plantas com propriedades medicinais que são encontradas em diversos locais, muitas vezes nascendo sozinhas na região. Foram escolhidas as plantas a serem estudadas: *Baccharis dracunculifolia*; *Bougainvillea glabra*; *Cymbopogon citratus*; *Lippia alba*; *Melissa officinalis*; *Tithonia diversifolia*; *Plantago major*; *Ricinus communis*; *Sechium edule* e *Sonchus oleraceus*. Com as plantas para estudo já determinadas foram feitas pesquisas sobre seu nome científico em sites confiáveis como o Flora e Funga do Brasil. Após a certeza sobre a nomenclatura da espécie a ser estudada, realizou-se um estudo prévio de suas propriedades medicinais e origem por meio de revisões bibliográficas, além de observações de campo relativas à incidência de tais na região, além de formas de desenvolvimento e uso comum. Posteriormente com pesquisas mais aprofundadas em sites, livros, revistas e artigos científicos que terão preferência como fonte, os dados levantados em todas as etapas serão revisados e organizados no formato de cartilha (Figura 1) para assim facilitar o acesso da população a informações confiáveis sobre o uso medicinal das plantas.

Resultados preliminares

A pesquisa encontra-se em andamento, com término previsto para novembro de 2025. Até o momento foram obtidos resultados preliminares por meio de observação de campo realizadas tanto na farmácia viva do NEGRAS no IFSP - Campus São Roque quanto em áreas de vegetação regional. Também foram feitos levantamentos bibliográficos iniciais com as espécies selecionadas.

As observações de campo evidenciaram que a maioria das espécies estudadas não apresentam a necessidade de um cultivo direcionado, muitas vezes tidas até como pragas, desenvolvendo-se em áreas de beira de estradas, terrenos baldios, ou locais com condições específicas de solo ou luminosidade. O alecrim dourado, também conhecido como alecrim do campo ou vassourinha (*Baccharis dracunculifolia*) foi frequentemente encontrado em áreas de elevada incidência solar, sendo comumente a espécie dominadora, o que sugere uma baixa dependência de manejo humano. De modo semelhante a Mão de Deus também conhecida como margaridão do mato (*Tithonia diversifolia*) e a mamona (*Ricinus communis*), a primeira sendo mais encontrados em locais levemente mais sombreados que a espécie anterior e a segunda sendo amplamente conhecida por sua toxicidade e propriedades nutritivas para cabelos, mas não por suas demais propriedades medicinais.

De forma quase contrária a estas, a primavera (*Boungainvillea glabra*) e o chuchu (*Sechium edule*) são cultivados com finalidades respectivamente ornamentais e alimentares (Figura 2), havendo pouca valorização de suas propriedades medicinais.

No grupo denominado como trindade das cidreiras (Figura 3) - capim-cidreira também conhecido como capim-limão ou capim-santo (*Cymbopogon citratus*), falsa-cidreira, cidreira brasileira ou melissa (*Lippia alba*) e a erva cidreira ou melissa (*Melissa officinalis*) - verificou-se uma diferença na frequência de ocorrência e facilidade de propagação. A *M. officinalis* mostrou-se com maior dificuldade de acesso em viveiros, lojas e quintais, embora quando encontrada mostrou-se bem adaptada ao ambiente; a *L. alba* por sua vez foi de ocorrência intermediária, enquanto que a *C. citratus* mostrou-se mais frequente, apesar de ter uma menor propagação que as demais.

As outras espécies a serem estudadas, tanchagem (*Plantago major*) e a serralha ou dente-de-leão (*Sonchus oleraceus*) (Figura 4), frequentemente vistas apenas como ervas daninhas, mostraram ampla distribuição, inclusive em áreas urbanas como calçadas e áreas de plantio de outras espécies. No caso da *S. oleraceus*, há registros de consumo das folhas como salada, mas ambas costumam ter suas propriedades medicinais menosprezadas.

O levantamento bibliográfico preliminar indicou que apenas 30% das espécies são nativas do Brasil (*B. dracunculifolia*; *B. glabra*; *L. alba*); dentre elas, nenhuma é endêmica. Quanto às partes vegetais mais usadas, verificou-se predominância do uso de folhas e flores. Em relação às propriedades medicinais, verificou-se que 80% das espécies possuem a propriedade antiinflamatória e 50% possuem atividade antimicrobiana, além de outras propriedades apresentadas na Tabela 1.

Considerações finais

O estudo preliminar sobre o uso de plantas medicinais de fácil acesso no estado de São Paulo sugere a importância da correta identificação botânica para garantir a segurança e eficácia no uso das espécies. Foi observado que a maioria das plantas selecionadas, apesar do fácil acesso na região, são naturais de biomas externos ao Brasil. Também foi visto que a maioria destas plantas possuem ao menos uma de suas propriedades anti-inflamatórias e/ou antimicrobiana. Além disso, o projeto visa destacar a importância de popularizar o cultivo das farmácias vivas, uma vez visto que muitas das ervas vendidas possuem seus processos de embalagem e colheita com questões sanitárias duvidosas. Espera-se que a cartilha a ser elaborada contribua para a disseminação de informações confiáveis, promovendo a valorização da ciência aliada aos saberes tradicionais. Futuramente é recomendado o aprofundamento em análises químicas e farmacológicas das plantas estudadas e também de outras da região, assim fortalecendo a integração entre a tradição e a ciência além de incentivar a práticas interativas e sustentáveis.

Referências

BORSATON, A. V.; SILVA, A.; SANTOS, A. G.; JORGE, M. H. Plantas medicinais e agroecologia: uma forma de cultivar o saber popular na região de Corumbá, MS, 2009.

FLORES, M. R.; GALARZA, M. A.; IÑIGUEZ, J. G.; HERNÁNDEZ, R. S.; POSADAS, L. R.; MERINO, F. G. Características Nutracêuticas dos extratos e suco dos frutos de chuchu (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.), 2008.

JITENDRA, J.; ASISH, G. *Ricinus communis* linn: A phytopharmacological review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2012.

LOPES, J. F.; OLIVEIRA, C. A.; FRANÇA, F. H.; CHARCHAR, J. M.; MAKISHIMA, N.; FONTES, R. R. A cultura do chuchu. Embrapa, 1994.

LORENZI, H.; MATOS, F. A. *Plantas medicinais do Brasil nativas e exóticas 3ª edição*, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Política Nacional de Práticas Integrativas e complementares no SUS, 2º edição, 2015.

RANKINGS, S. I. *Plantas medicinais: uma abordagem sobre uso seguro e racional*, 2021.

RODRIGUES, A. G.; MARIA, L. S. Utilização de plantas medicinais no povoado de Sapucaia, Cruz das Almas - Bahia, 2006.

SANTOS, R. L.; GUIMARÃES, G. P.; NOBRE, M. S.; PORTELA, A. S. Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no sistema único de saúde, 2011.

SILVA, M. A. Avaliação da capacidade antioxidante do extrato de *Sechium edule* (chuchu), 2024.

SILVA, D.; PINHO, L.; RECK, R. T.; FONSECA, F. N. Desenvolvimento de formas Farmacêuticas semi sólidas a partir do capim Limão (*Cymbopogon citratus*) *Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar*, 2016.

SILVA, P.; OLIVEIRA, R.; OLIVEIRA, L. S. Os benefícios medicinais da própolis verde (*Baccharis dracunculifolia* DC) utilizado popularmente através de suas propriedades antiinflamatória e antibacteriana, 2021.

SOARES, L. Estudo tecnológico, fitoquímico e biológico de *Lippia alba* (Miler) N. E Brown Ex Britt Etamp; Wils (Falsa Melissa) Verbenaceae, 2001.

SOARES, L. J. Avaliação do potencial terapêutico da *Bougainvillea glabra choisy* frente a neurotoxicidade induzida por Paraguai em *Drosophila melanogaster*, 2017.

SOARES, M. B.; SOUSA, L. C.; PASSOS, M. S. Uso etnobotânico da *Lippia* Linn (Verbenaceae) uma revisão de literatura, 2022.

SOUZA, M. A. FALSA-MELISSA: *Lippia alba*. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Unicamp. Monografia, Campinas 2023.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Apêndice

Propriedade/Planta*	Badr	Bogl	Cyci	Lial	Meof	Tidi	Plma	Rico	Seed	Sool
Antiinflamatória	X	X	X			X	X	X	X	X
Antimicrobiana	X		X	X		X		X		
Antioxidante	X				X				X	X
Cicatrizante	X						X	X		
Antisséptica		X								
Expectorante		X								
Calmante			X		X		X			
Digestiva			X		X					
Analgesica				X		X				
Ansiolítica				X			X			
Antiespasmódica				X	X					
Sedativa				X						
Antiviral										
Laxante					X			X		
Hipoglicêmica									X	
Hepatoprotetora										X
Diurético									X	X

Tabela 1. Relação das plantas (nomes em sigla, conforme legenda) e suas propriedades medicinais.

*Legenda: Badr-Baccharis dracunculifolia; Bogl-Boungainvillea glabra; Lial-Lippia alba; Meof-Melissa officinalis; Tidi-Tithonia diversifolia; Plma-Plantago major; Rico-Ricinus communis; Seed-Sechium edule; Sool-Sonchus oleraceus.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Lippia Alba

CIDREIRA DE PAU; MELISSA, FALSA CIDREIRA,
CIDREIRA BRASILEIRA

É uma planta aromática nativa das regiões tropicais e subtropicais das Américas, amplamente encontrada em áreas rurais e urbanas do Brasil. É muito apreciada pelo aroma cítrico característico, que vem de seus óleos essenciais, e tem grande importância cultural por estar presente em tradições e costumes populares em diversos países latino-americanos. De crescimento rápido e fácil cultivo, adapta-se bem a climas quentes, sol pleno e solos férteis e bem drenados, sendo resistente a podas e frequentemente cultivada em jardins, hortas e quintais.

Formas de uso:

- Chá ou infusão: folhas frescas ou secas são colocadas em água quente para fazer um chá, usado para relaxar, aliviar ansiedade e melhorar a digestão.
- Óleo essencial: extraído das folhas ou flores, pode ser usado em difusores, aromaterapia ou diluído em óleos vegetais para massagens relaxantes.
- Compressa: folhas maceradas podem ser aplicadas diretamente sobre a pele para ajudar em inflamações leves ou pequenas irritações.
- Inalação / vapor: colocar folhas em água quente e inalar o vapor pode ajudar em problemas respiratórios leves, como congestão nasal.

Propriedades medicinais:

- Combate a germes: ajuda a eliminar algumas bactérias e fungos, podendo proteger contra infecções leves.
- Antioxidante: protege as células do corpo contra danos causados pelos radicais livres.
- Alívio da dor e inflamação: pode ajudar a reduzir dores e inflamações leves.
- Efeito calmante: tem ação relaxante, ajudando a diminuir a ansiedade e melhorar o sono.
- Combate a parasitas: estudos mostram que pode agir contra alguns parasitas, como o que causa a doença de Chagas.

Mesmo sendo natural, o uso deve ser moderado. Pessoas grávidas, crianças pequenas ou quem tem condições de saúde devem procurar orientação médica antes de usar.

Figura 1. Página modelo de como será a cartilha final. Fonte: os autores.



Figura 2. *Bougainvillea glabra* e *Sechium edule*. Fonte: (Bogl) os autores; (Seed) Wikipedia.



Figura 3. Trindade das cidreiras. Fonte: os autores



Figura 4. Da esquerda para direita, *Plantago major* e *Sonchus oleraceus*. Fonte: os autores

A GERMINAÇÃO DA PIMENTA-DE-CHEIRO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

Ana Clara Porto
Henrique Ferreira, Kamilly Cardoso
Paola Medeiros
Ryan Domingues

Orientador: Clayton Luis Baravelli de Oliveira (clayton.baravelli@ifsp.edu.br)

Resumo

A pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*) é uma hortaliça de grande relevância culinária, cultural e econômica no Brasil. Com origem na região amazônica, foi domesticada e difundida pelos povos indígenas, que a utilizavam tanto como alimento quanto em práticas tradicionais. Atualmente, é amplamente cultivada em diversas regiões do país, sendo especialmente popular no Norte e no Nordeste. O presente trabalho busca apresentar aspectos históricos, botânicos, agrônômicos, nutricionais e socioeconômicos da pimenta-de-cheiro, destacando sua importância para a agricultura familiar e a identidade alimentar brasileira. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes proporções de solo e composto orgânico na germinação da pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*). Para isso, foram utilizadas 44 caixas de leite, nas quais foram preparadas 11 combinações de solo composto, em quatro repetições cada. As sementes foram semeadas e acompanhadas durante o processo de germinação. Os resultados indicaram que a proporção 5:5 favoreceu o vigor inicial das plantas, apresentando folhas maiores e coloração verde intensa, enquanto proporções extremas (100% solo ou excesso de composto) mostraram limitações no crescimento. Esses dados reforçam a importância do manejo adequado da adubação orgânica para a pimenta-de-cheiro, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis.

Palavras-chave: Pimenta-de-cheiro, *Capsicum chinense*, cultivo, nutrição, agricultura familiar.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

A pimenta-de-cheiro é uma variedade do gênero *Capsicum* e, apesar de seu nome científico (*Capsicum chinense*) remeter à China, sua origem está na Amazônia, considerada um dos principais centros de diversidade genética dessa espécie. Estudos arqueológicos apontam que o consumo de pimentas por povos indígenas remonta a pelo menos 9 mil anos a.C., o que demonstra sua relevância histórica (Ecycle, 2024).

A difusão da pimenta-de-cheiro para outras regiões do Brasil ocorreu por meio das rotas de trocas culturais, sendo incorporada às cozinhas tradicionais do Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Ao longo do tempo, tornou-se indispensável em diversos pratos típicos, como peixes, caldeiradas e molhos caseiros. Sua versatilidade culinária é acompanhada de valor simbólico, já que seu aroma característico remete a tradições familiares e regionais (Tenchini, 2025).

Além de sua relevância no Brasil, a pimenta-de-cheiro faz parte da história da expansão global das pimentas. Após a chegada dos europeus à América, sementes de *Capsicum* foram levadas para a Europa, África e Ásia a partir

do século XVI, tornando-se base da culinária de diversos povos. Esse intercâmbio reforça o papel da Amazônia como centro de origem de espécies que hoje têm impacto mundial na gastronomia (WIKIPEDIA, 2024).

A planta é herbácea, podendo atingir de 50 cm a 1,2 m de altura. Suas folhas são verdes, ovaladas e brilhantes; as flores são pequenas, geralmente brancas, agrupadas em ramos. Os frutos apresentam formato cônico ou arredondado, com média de 6 cm de comprimento por 3 cm de largura. A coloração varia de acordo com a maturação: podem ser colhidos verdes ou amadurecer em tons de vermelho, amarelo e laranja (Rosa et al., 2024).

A cultura adapta-se bem a temperaturas entre 16 °C e 35 °C, com necessidade de sol direto e irrigação frequente, mas sem encharcamento. O solo deve ser leve, fértil, rico em matéria orgânica e bem drenado, com pH entre 5,5 e 7,0 (EMBRAPA, 2021). A produtividade varia entre 10 a 40 toneladas por hectare, a depender das condições de manejo. O ciclo de cultivo da pimenta-de-cheiro é relativamente curto: em condições ideais, a colheita pode começar entre 90 e 120 dias após o plantio. Em áreas de clima quente e úmido, a planta pode produzir por até 8 meses, permitindo múltiplas colheitas no ano. Em sistemas de agricultura familiar, é comum o consórcio da pimenta-de-cheiro com culturas como mandioca e milho, o que ajuda a otimizar o uso da terra e reduzir pragas naturalmente (EMBRAPA, 2021).

Embora rústica, a pimenta-de-cheiro pode ser atacada por pragas como pulgões e mosca-branca, além de doenças fúngicas que afetam as folhas e frutos. O manejo integrado, com rotação de culturas e adubação equilibrada, é recomendado para garantir maior sustentabilidade (EMATERCE, 2024).

Do ponto de vista nutricional, a pimenta-de-cheiro é rica em vitaminas A, C e B6, além de compostos antioxidantes e anti-inflamatórios naturais. Estudos apontam ainda presença de capsaicina em pequenas quantidades, responsável por efeitos analgésicos e potencial ação antimicrobiana (ECYCLE, 2024). Além de suas propriedades antioxidantes, a pimenta-de-cheiro era tradicionalmente utilizada por povos amazônicos não só como alimento, mas também como conservante natural de peixes e carnes, aproveitando suas substâncias antimicrobianas. Estudos recentes ainda associam a presença de capsaicina — mesmo em níveis baixos — a benefícios no metabolismo energético, podendo auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares e no



controle da obesidade (eCycle, 2024).

Seu consumo regular pode auxiliar na melhora da imunidade, no combate ao envelhecimento celular e na prevenção de doenças inflamatórias. Além disso, pesquisas recentes investigam sua possível ação no metabolismo, com efeitos relacionados à digestão e à redução de colesterol (ROSA ET AL., 2024).

A pimenta-de-cheiro ocupa papel relevante na agricultura familiar brasileira. Por exigir baixo investimento inicial e apresentar alta demanda nos mercados locais, torna-se uma alternativa de renda para pequenos produtores. Nas feiras livres do Norte e Nordeste, é um dos condimentos mais procurados, muitas vezes comercializado em pequenas porções para consumo imediato.

Estudos apontam que estados como o Ceará e o Pará se destacam na produção e comercialização da pimenta-de-cheiro, tanto para consumo fresco em feiras e mercados locais quanto para processamento em molhos artesanais. Em algumas comunidades, a pimenta chega a representar parte importante da renda mensal de agricultores familiares. Essa forte presença regional mostra como o cultivo da pimenta-de-cheiro vai além da culinária: ele também sustenta economias locais e reforça tradições culturais ligadas ao alimento (EMATERCE, 2024).

Além da culinária, a pimenta-de-cheiro tem despertado interesse de indústrias alimentícias e cosméticas, devido ao seu aroma característico e aos compostos bioativos presentes em sua polpa e sementes. A exportação dessa variedade também tem crescido, com iniciativas que buscam ampliar sua presença em mercados internacionais (EMATERCE, 2024).

O cultivo da pimenta-de-cheiro pode ser bastante beneficiado pelo uso de adubos orgânicos, já que eles melhoram a fertilidade do solo de forma natural e sustentável. Diferente dos fertilizantes químicos, os adubos orgânicos liberam nutrientes de maneira gradual, proporcionando efeitos mais duradouros e favorecendo a recuperação da estrutura do solo. Além disso, aumentam a presença de microrganismos benéficos, ajudam na retenção de água e reduzem os impactos ambientais.

Entre os principais tipos de adubo utilizados estão a compostagem, o esterco de animais e os restos de poda. A compostagem transforma resíduos como cascas, folhas e restos alimentares em um material rico em nutrientes, desde que seja feita com equilíbrio de umidade e oxigênio. O esterco, quando bem curtido, é uma fonte importante de nitrogênio e minerais essenciais. Já os

restos de poda, como galhos e folhas trituradas, podem ser reaproveitados para enriquecer o solo, reduzindo o desperdício e fechando o ciclo de nutrientes. No caso da pimenta-de-cheiro, o uso regular de adubos orgânicos tem sido associado a frutos mais aromáticos, maior uniformidade de coloração e produtividade superior, em comparação a sistemas de cultivo que utilizam apenas fertilizantes químicos. Além disso, biofertilizantes líquidos, como o chorume da compostagem, podem ser aplicados diretamente nas folhas, estimulando o crescimento e fortalecendo a resistência da planta a pragas e doenças (ZION FARM, 2023).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes proporções de solo e composto orgânico na germinação da pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*). Além de relatar o experimento realizado, buscou-se reunir informações históricas, botânicas, nutricionais e socioeconômicas sobre a espécie, destacando sua relevância cultural e agrícola no Brasil.

Materiais e métodos

Foram utilizadas 44 caixas de leite previamente higienizadas, das quais a parte superior foi removida e a base perfurada para permitir a drenagem, sendo o interior forrado com papel toalha. O substrato foi constituído pela mistura de solo e composto orgânico (C.O.) em 11 proporções (100% solo; 90% solo + 10% C.O.; 80% solo + 20% C.O.; 70% solo + 30% C.O.; 60% solo + 40% C.O.; 50% solo + 50% C.O.; 40% solo + 60% C.O.; 30% solo + 70% C.O.; 20% solo + 80% C.O.; 10% solo + 90% C.O.; e 100% C.O.), com quatro repetições, totalizando 44 unidades experimentais. Após homogeneização e peneiramento, 500 g da mistura correspondente a cada tratamento foram acondicionados nas caixas, que permaneceram em repouso por 30 dias antes da semeadura. Posteriormente, três sementes de pimenta-de-cheiro foram semeadas manualmente em cada unidade experimental, as quais foram devidamente identificadas com placas para organização do experimento.

Resultados/resultados preliminares

Durante o experimento, observaram-se diferenças significativas na germinação das sementes de pimenta-de-cheiro em função das diferentes proporções entre solo e composto orgânico utilizadas. Na proporção 2:8 (solo:composto), apenas uma caixa apresentou plântulas, as quais demonstraram desenvolvimento inicial pouco vigoroso, indicando que o excesso de composto pode comprometer a uniformidade do crescimento (Imagem 1). No tratamento com 100% de solo, duas caixas apresentaram germinação, porém as plântulas exibiram crescimento lento e menor uniformidade, possivelmente em razão da maior compactação do solo, que pode ter limitado o desenvolvimento (Imagens 2 e 3). Já na proporção 5:5 (solo:composto), verificou-se a presença de plântulas com melhor aspecto visual, apresentando folhas maiores e coloração verde mais intensa, sugerindo que o equilíbrio entre solo e composto favorece tanto a germinação quanto o vigor inicial (Imagem 4). De maneira geral, os resultados evidenciam que proporções mais equilibradas entre solo e composto orgânico tendem a favorecer o desenvolvimento inicial das plântulas, enquanto proporções extremas, seja apenas solo ou excesso de composto,

apresentam restrições ao vigor, reforçando a importância do ajuste adequado na utilização de adubos orgânicos para o cultivo da pimenta-de-cheiro.

Considerações finais

Conclui-se que a germinação e o desenvolvimento inicial da pimenta-de-cheiro foram influenciados pela proporção entre solo e composto orgânico, sendo que os tratamentos com equilíbrio entre ambos, como a combinação 5:5, apresentaram plântulas mais vigorosas e com melhor aspecto visual. Em contrapartida, as proporções extremas, representadas pelo uso exclusivo de solo ou de altos teores de composto, resultaram em menor uniformidade e crescimento limitado. Esses achados ressaltam a importância de se definir proporções adequadas na utilização de adubos orgânicos, a fim de potencializar a germinação e o vigor inicial da cultura.

Referências

ECOCERT. [Quais os principais tipos de adubos orgânicos](#). 2024.

ECYCLE. Pimenta-de-Cheiro. 2024. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/pimenta-de-cheiro/>.

EMATERCE. Pimenta-de-Cheiro de Quitrôniopolis-CE chega ao mercado argentino. 2024. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2024/12/18/ematerce-pimenta-de-cheiro-de-quitrianopolis-ce-chega-ao-mercado-argentino/>.

EMBRAPA. <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/806/fabricacao-de-composto-organico>. 2007

EMBRAPA. Pimenta-de-cheiro. Infoteca, 2021. Disponível em:

<https://adrianatenchini.com.br/2025/02/11/pimenta-de-cheiro/>.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1136101/1/DOC-189-12nov2021.pdf>.

Rosa, C. O., Silva, F. A. da, Nascimento, A. dos R., Santos, M. M. dos, Cruz, D. R. C., & Santos, S. G. F. dos. (2024). Qualidade fisiológica de sementes de pimenta-de-cheiro submetidas a diferentes métodos de secagem e armazenadas em duas condições. *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, 17(6), e7799. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.6-299>

SENAR-ES. [Compostagem: o que é, como fazer e benefícios](#). 2024.

TENCHINI, Adriana. Pimenta-de-Cheiro. 2025. Disponível em:

WIKIPEDIA. Capsicum chinense. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Capsicum_chinense.

ZION FARM. [Benefícios da adubação orgânica no solo](#). 2023.

Apêndice

Imagem 1: 2:8 (solo:composto)



Imagem 2 e 3: 100% solo



Imagem 4: 5:5 (solo:composto)





**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

Gestão Ambiental



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

O resumo expandido **"Engajamento Juvenil em Causas Ambientais: Uma Pauta para Bioética Ambiental"** dos autores **Julio Rodrigues Tozo, Ana Carolina de Campos, Leonardo Bochi Conte e Marta Luciane Fischer**, analisou os fatores que favoreceram ou dificultaram o engajamento juvenil em causas ambientais, considerando aspectos institucionais, sociais e educacionais. A metodologia incluiu revisão integrativa da literatura, análise documental e realização de grupos focais com jovens engajados em diferentes movimentos socioambientais. Os resultados indicaram que espaços participativos, como escolas e mobilizações comunitárias, favoreciam o envolvimento dos jovens, embora obstáculos emocionais e institucionais ainda limitassem sua participação plena. A pesquisa concluiu que fortalecer o reconhecimento institucional e criar instâncias de deliberação poderiam aprimorar o engajamento juvenil na pauta ambiental.

Páginas 269 a 272

A pesquisa **"Desempenho de Forrageiras sob Diferentes Manejos de Adubação"** foi elaborado por **Ruan de Souza Bastos Siqueira, Gregory Almeida Barbosa, André Rozetti Cristóvão e Clayton Luís Baravelli de Oliveira**. O objetivo do estudo foi avaliar o desempenho de três forrageiras — *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã e milheto — sob diferentes manejos de adubação, incluindo química, orgânica e ausência de adubação. A metodologia consistiu em um experimento conduzido em casa de vegetação, com análise foliar dos nutrientes após aplicação dos tratamentos. Os resultados indicaram que a omissão de nutrientes, especialmente N, P e K, afetou significativamente o teor de nutrientes nas plantas, com Marandu apresentando maior eficiência na absorção. Concluiu-se que a adubação orgânica revelou potencial para promover a sustentabilidade na produção de forragens, reduzindo impactos ambientais.

Páginas 273 a 279

O artigo intitulado **"Terras Sem Vida: A Desconexão da Ancestralidade Indígena nos Meios Urbanos"** foi escrito por **Ana Carolina de Oliveira Nogueira, Giovana Aparecida de Proença Salveti, João Pedro Gomes de Brito, Larissa Rocha do Santos, Nicolas Andrew Gentil Gelli, Samuel Ignacio Farias Careaga e Vivian Delfino Motta**. O objetivo do estudo foi analisar como o processo de urbanização afeta a preservação da ancestralidade indígena, especialmente com o impacto da tecnologia e da má gestão dos territórios. A metodologia consistiu na análise literária de obras indígenas e na produção de resenhas críticas, utilizando uma perspectiva contra colonialista. Os resultados indicaram que a urbanização contribuiu para o afastamento dos saberes tradicionais, mas também revelou o potencial da tecnologia de fortalecer a luta indígena e a preservação cultural. A conclusão ressaltou a importância de integrar os saberes

tradicionais à gestão ambiental urbana para promover uma convivência mais harmônica e respeitosa entre a tecnologia, a cultura indígena e o meio ambiente.

Páginas 280 a 282

O resumo expandido **"Solo como Patrimônio Comum: Percepção de Estudantes sobre a Conservação e Sustentabilidade"** foi elaborado pelos autores **Carolina da Silva Lopes, Juliana Aparecida Moreira dos Santos e orientado por Clayton Luís Baravelli de Oliveira**. O objetivo do estudo foi analisar as percepções de estudantes do Ensino Médio Integrado do IFSP – Campus São Roque sobre a importância da conservação do solo, identificando os valores da natureza atribuídos por eles. A metodologia combinou abordagem quali-quant., utilizando questionários abertos e a pesquisa Survey com 143 estudantes. Os resultados revelaram uma predominância da visão instrumental, mas também destacaram dimensões relacionais e intrínsecas, indicando a necessidade de práticas pedagógicas participativas. Concluiu-se que a educação ambiental deve promover metodologias emancipadoras para ampliar o reconhecimento do solo como patrimônio comum.

Páginas 283 a 288

O artigo intitulado **"Construção Participativa de Indicadores de Sustentabilidade como Processo de Aprendizagem no IFSP-SRQ"** dos autores **Gregory Almeida Barbosa, Juliana Aparecida Moreira dos Santos e orientado por Rachel Andriollo Trovarelli**, teve como objetivo analisar o processo de elaboração participativa do Caderno de Indicadores de Sustentabilidade do Campus São Roque, buscando compreender suas potencialidades de aprendizagem e fortalecimento da gestão ambiental. A metodologia baseou-se em processos colaborativos, oficinas, levantamento bibliográfico e o método Delphi para validação dos indicadores. Os resultados evidenciaram que o processo contribuiu para o desenvolvimento de competências críticas, reflexivas e profissionais, promovendo uma postura ativa dos estudantes. A conclusão destacou a importância de ações pedagógicas participativas para fortalecer a cultura de sustentabilidade institucional e pretendeu consolidar um percurso de diagnóstico participativo e planejamento estratégico.

Páginas 289 a 293

O resumo **"Brechó Solidário 'Breshopping'"** elaborado por **Natalia Gentil Antunes e Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa**, teve objetivo de promover a conscientização sobre o impacto do consumismo excessivo e do descarte inadequado de roupas, além de arrecadar recursos para a Coopernova de Ibiúna. A metodologia envolveu ações educativas, campanhas de doação, organização do brechó e atividades de sensibilização com os alunos. Os resultados mostraram que o evento foi bem-sucedido, gerando arrecadação financeira e promovendo a reflexão sobre consumo responsável

e solidariedade. A conclusão destacou a importância do planejamento e do trabalho coletivo para o sucesso de projetos sustentáveis desse tipo.

Páginas 294 a 308

ENGAJAMENTO JUVENIL EM CAUSAS AMBIENTAIS: UMA PAUTA PARA BIOÉTICA AMBIENTAL

Julio Rodrigues Tozo
Ana Carolina de Campos
Leonardo Bochi Conte
Marta Luciane Fischer – marta.fischer@pucpr.br

Resumo

O engajamento juvenil representa um pilar fundamental para movimentos sociais e ambientais, mobilizando debates sobre democracia participativa, justiça socioambiental e sustentabilidade. Este relato teve como objetivo analisar condicionantes ao engajamento juvenil em causas ambientais à luz da bioética deliberativa, considerando tanto potencialidades quanto fragilidades. A metodologia adotada incluiu revisão integrativa da literatura, análise documental e realização de grupo focal com jovens engajados em diferentes movimentos. Os resultados evidenciaram práticas participativas em escolas, oficinas e mobilizações comunitárias, que favorecem a solidariedade, a responsabilidade coletiva e a defesa da natureza. Entretanto, também se destacaram limitações emocionais e institucionais, como desânimo, falta de continuidade e escassez de apoio público, associadas a preocupações ambientais diante de desastres e da ausência de políticas estruturadas. A análise revelou que o engajamento juvenil ambiental, embora com grande potencial transformador, ainda carece de maior reconhecimento institucional, suporte formativo e articulação com políticas públicas. Conclui-se que o fortalecimento do engajamento juvenil depende da criação de instâncias deliberativas que valorizem a voz da juventude, promovam o diálogo intergeracional e favoreçam a construção coletiva de soluções para os desafios socioambientais.

Palavras-chave: engajamento juvenil, bioética deliberativa, justiça ambiental, educação crítica, sustentabilidade.

Modalidade: Relato de Experiência

Apresentação

Com a degradação dos ecossistemas e a crescente desigualdade socioambiental percebe-se a necessidade de intensificar debates socio-ambientais. Tal problemática evidencia a necessidade de repensar as formas de participação coletiva na busca por soluções sustentáveis (ACSELRAD, 2009; SATO, 2006). Nesse cenário, a juventude emerge como uma força transformadora, engajando-se em debates, movimentos sociais e ações práticas em defesa da sustentabilidade (SATO, 2006; DONATO; OROSCO, 2016).

Contudo, observa-se que, apesar do seu protagonismo em pautas ambientais, jovens ainda encontram barreiras significativas para exercer plenamente sua cidadania crítica, seja pela ausência de reconhecimento institucional de sua legitimidade participativa, seja pelas limitações estruturais que restringem sua inserção em instâncias decisórias (SÁNCHEZ SÁNCHEZ, 2011; FISCHER et al., 2022).

Este estudo, fundamentado nos princípios da bioética ambiental e da vertente deliberativa, parte da compreensão de que o engajamento juvenil não se reduz à militância pontual, mas configura-se como uma prática formativa que articula valores éticos, consciência política e compromisso com o bem comum (ZOBOLI, 2016; VILLARROEL, 2013). O objetivo deste relato é

caracterizar condicionantes que favorecem ou limitam o engajamento juvenil em causas ambientais, considerando tanto fatores institucionais e sociais quanto experiências vividas em contextos educacionais.

Ao reconhecer as práticas estudantis como espaços de formação cidadã, a pesquisa destaca o potencial dos jovens como agentes de transformação, capazes de tensionar estruturas de poder e propor caminhos alternativos para a construção de sociedades mais justas e ecologicamente responsáveis (DONATO; OROSCO, 2016; STRAMANTINO; FARIAS; ROSANELI; FISCHER, 2022).

Materiais e métodos

A partir da metodologia de Stramantino et al. (2022), o trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Primeiro, foi realizada a revisão integrativa da literatura em bases como Google Scholar e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando o descritor “engajamento juvenil”. Foram analisados os 100 primeiros resultados e selecionados 19 artigos como amostra conforme critérios de inclusão e exclusão.

Na segunda etapa, foi conduzido um grupo focal (GF) online, com jovens maiores de 18 anos, via plataforma Zoom sobre engajamento juvenil. O GF parte de uma dissertação de mestrado do PPGD de Bioética.

O convite foi divulgado em redes sociais e feito por meio de banner digital, acompanhado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em forms. O estudante bolsista atuou como monitor do GF, auxiliando na organização, acompanhamento do chat e transcrição das falas para análise.

Os dados foram categorizados em potencialidades e fragilidades, a fim de compreender os fatores que motivam e dificultam o engajamento juvenil.

Resultados/resultados preliminares

A revisão integrativa identificou predominância de pesquisas qualitativas, ver Tabela 1, com foco em participação política, promoção de cidadania e engajamento escolar. Destes, apenas cinco artigos trataram diretamente do engajamento juvenil em causas ambientalistas.

As metodologias mais utilizadas envolveram oficinas, rodas de conversa, análise documental e entrevistas, ver Tabela 2.

O GF apontou grande predominância dos valores pessoais, como pertencimento e responsabilidade ecológica, como fortes motivadores ao engajamento. E entre fragilidades, destacaram-se desânimo, falta de continuidade, conflitos interpessoais, escassez de apoio institucional e sentimentos de impotência diante da crise ecológica. Apesar das fragilidades identificadas não se sobrepõem às potencialidades ao engajamento. Ver Tabela 3.

O engajamento ambiental juvenil mostrou-se mais presente em iniciativas locais e comunitárias, como projetos escolares e mobilizações territoriais.

Considerações finais

O engajamento juvenil ambientalista é uma pauta urgente, mas ainda insuficientemente reconhecida na fomentação de políticas públicas e pesquisas científicas. Os dados indicam que práticas de cunho territorialista e participativas, associadas a metodologias de trabalho críticas, fortalecem a atuação e a deliberação dos jovens. Contudo, ressalta-se que barreiras emocionais e obstáculos institucionais limitam a sua continuidade.

Conclui-se que, a partir da bioética deliberativa e da ecopedagogia, existem caminhos promissores para o fortalecimento do engajamento juvenil, por meio da promoção à escuta plural, reconhecimento da diversidade, manifestações sociais e a construção coletiva de soluções.

Para trabalhos futuros, recomenda-se o acompanhamento longitudinal de experiências juvenis em contextos de articulação comunitária, bem como, a criação de comitês escolares e comunitários de bioética ambiental, para que existam espaços capazes de condicionar a cidadania ecológica das novas gerações.

Referências

- ACSELRAD, Henri. Justiça ambiental e cidadania. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2009.
- DONATO, C.; OROSCO, G. Ecopedagogia: uma via para o desenvolvimento sustentável. *Colloquium Humanarum*, v. 13, p. 255-261, 2016.
- FISCHER, M. L. et al. E-caminho do diálogo: ambientes virtuais como espaço coletivo de construção ética. *Revista Bioética*, v. 30, n. 2, p. 258-271, 2022.
- SÁNCHEZ SÁNCHEZ, L. F. El comité de bioética, instancia deliberativa, académica y científica. *Revista El Ágora USB*, v. 11, n. 2, p. 425-432, 2011.
- SATO, Michèle. Educação ambiental: utopias e práxis. Cuiabá: EdUFMT, 2006.
- STRAMANTINO, J.; FARIAS, M. K.; ROSANELI, C. F.; FISCHER, M. L. Água e cidades numa perspectiva de conhecimento acadêmico e popular relacionada aos recursos hídricos para cidades inteligentes. *Holos*, v. 4, 2022.
- VILLARROEL, R. Ética del desarrollo, democracia deliberativa y ciudadanía ambiental. *Acta Bioethica*, v. 19, n. 2, p. 189-198, 2013.

Apêndice

Tabela 1. Tipos de pesquisa

Tipo de Metodologia	Frequência	Porcentagem (%)
QL (Qualitativa)	12	63,20
M (Mista)	5	26,30
QT (Quantitativa)	2	10,50

Tabela 2. Metodologias

Metodologias	Frequência	Porcentagem (%)
Entrevistas	14	73,70%
Oficinas/rodas de conversa	11	57,90%
Análise documental	10	52,60%
Observação	6	31,60%
Pesquisa-ação	4	21,10%
Questionário	3	15,80%
Etnografia	2	10,50%

Tabela 3. Categorização e resultados do GF

Categorização	Resultados
Fragilidades	19,8%
Crenças	3,3%
Valores	48,1%
Potencialidades	28,8%

DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS SOB DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO

Ruan de Souza Bastos Siqueira

Gregory Almeida Barbosa

André Rozetti Cristóvão

Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O trabalho aborda a importância das pastagens no Brasil, que ocupam cerca de 170 milhões de hectares e sustentam o maior rebanho bovino comercial do mundo, destacando o papel central das forrageiras, especialmente as cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu e Piatã) e o milheto (*Pennisetum glaucum*), na produção animal e na sustentabilidade dos sistemas de pecuária. O estudo teve como objetivo avaliar o desempenho dessas três espécies sob diferentes manejos de adubação – química, orgânica e ausência de adubação – com foco na absorção de macronutrientes. O experimento foi conduzido entre janeiro e setembro de 2024 em casa de vegetação no IFSP – Campus São Roque, utilizando delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições e tratamentos que incluíram adubação completa, omissão de N, P ou K, ausência de adubação e uso de composto orgânico. Após a semeadura, as amostras foliares foram analisadas na Unesp de Dracena para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S. Os resultados preliminares mostraram que a omissão de nitrogênio e fósforo foi a que mais impactou negativamente os teores foliares, reduzindo significativamente a disponibilidade desses nutrientes em todas as espécies; o potássio também apresentou decréscimos expressivos quando omitido, sobretudo em Milheto e Marandu. De modo comparativo, o capim Marandu destacou-se com maiores teores médios de N e K, sugerindo maior eficiência de absorção, enquanto o Milheto se mostrou mais sensível à ausência de fósforo, evidenciando a dependência desse nutriente para seu desenvolvimento. A cultivar Piatã apresentou valores intermediários, com relativa estabilidade em alguns nutrientes como Mg e S. Esses resultados reforçam a relevância da adubação equilibrada para manutenção da produtividade e da qualidade nutricional das forrageiras, além de indicarem que a adubação orgânica pode ser uma alternativa sustentável para reduzir impactos ambientais associados ao uso de fertilizantes químicos. Considera-se, portanto, que a continuidade da pesquisa permitirá aprofundar a comparação entre diferentes manejos de fertilidade, contribuindo para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis na pecuária de corte e leite, conciliando produtividade, conservação do solo e mitigação das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Forrageiras, Adubação, *Brachiaria*, Milheto, Nutrientes.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

As pastagens ocupam aproximadamente 170 milhões de hectares do território brasileiro, correspondendo a cerca de dois terços da área agrícola nacional. Em razão dessa extensa cobertura, o Brasil se destaca na pecuária bovina a pasto, concentrando o maior rebanho comercial do mundo, estimado em cerca de 215 milhões de cabeças. Esses números colocam o Brasil como o segundo maior produtor de carne bovina do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos, e como o maior exportador mundial do produto. (Cherubin *et al.*, 2023; IBGE, 2019).

A braquiária é amplamente reconhecida como a espécie forrageira mais adequada para sistemas de produção de bovinos devido à combinação de alta adaptabilidade, produtividade e eficiência nutricional. Essa forrageira apresenta elevado potencial de adaptação a distintos ambientes, incluindo solos com pH ácido e baixa fertilidade. Além disso, demonstra significativa capacidade de produção de biomassa e rápido rebrote pós-pastejo, garantindo oferta contínua de forragem ao longo do ano. Dentro das espécies do gênero *Brachiaria* a cultivar *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e a cultivar *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã são as mais usadas comumente, porém a Marandu é a espécie mais procurada quando o assunto é produção de

bovinos por possuir resistência elevada a solos ácidos e tolerância a altos teores de alumínio e manganês, além de apresentar bom desempenho em ambientes de média a alta fertilidade. Como relata (Rocha et al., 2023) Essa forrageira é reconhecida pela elevada produção de matéria seca, persistência, boa capacidade de rebrota e resistência a estresses abióticos, como seca, frio e fogo, além de apresentar resistência ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens. Morfologicamente, caracteriza-se por porte robusto, podendo atingir de 1,5 a 2,5 metros de altura, com colmos inicialmente prostrados, perfilhos predominantemente eretos e inflorescências compostas por quatro a seis racemos.

A cultivar *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã apresenta elevada adaptabilidade a diferentes condições climáticas e tipos de solo, sendo indicada especialmente para áreas de média fertilidade. Essa gramínea forrageira é reconhecida pelo crescimento ereto, formação de touceiras e altura entre 0,85 e 1,10 metros. Suas características agrônômicas incluem boa palatabilidade, digestibilidade, resistência a cigarrinhas-das-pastagens e elevada produção de forragem durante o período chuvoso, com teores de proteína na matéria seca variando entre 8% e 11%, o que garante boa oferta nutricional mesmo na estação seca. Além disso, apresenta rápido florescimento e boa recuperação após pastejo, sendo recomendada para sistemas de pastoreio, produção de feno e silagem (Santos; Bertoldo; Maximiano, 2024)

Outra espécie comumente usada é o milheto (*Pennisetum glaucum*), é uma gramínea rústica que se adapta bem a solos pobres, altas temperaturas e falta de água. Possui um sistema radicular vigoroso e grande eficiência na absorção de nutrientes, o que o torna importante em áreas de clima seco. Por ser uma planta do tipo C4, apresenta alta eficiência no uso da água e da luz, destacando-se em regiões áridas e semiáridas. Durante períodos de seca, pode adotar diferentes estratégias de resistência, como reduzir a perda de água, manter processos vitais, antecipar o ciclo ou recuperar-se após o estresse. Além de servir como forragem para animais, é muito usado como planta de cobertura, ajudando a melhorar a fertilidade e a estrutura do solo, reduzindo a erosão e favorecendo a sustentabilidade agrícola (Bertolino et al., 2021).

Historicamente, a pecuária bovina no Brasil é conduzida de uma forma extensiva, com grandes áreas desmatadas e convertidas em pastagens. Inicialmente, essas áreas vão se beneficiar da fertilidade natural do solo que ocorria por conta da ciclagem de nutrientes da floresta, contudo, ao longo do tempo, é perceptível o empobrecimento do solo, já que, em geral, essas áreas não recebem práticas regulares de calagem e adubação (Cherubin et al., 2023).

Dentro de todos os nutrientes perdidos com o empobrecimento do solo, os principais são: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), sem esses nutrientes no solo as plantas podem desenvolver complicações que atrapalham tanto no seu crescimento ou na produção. Segundo (Silva et al., 2024) o N constitui macronutriente primário, fundamental para a síntese de proteínas, ácidos nucleicos e clorofila, além de estar diretamente associado à expansão foliar e ao crescimento radicular; sua deficiência manifesta-se em clorose e redução da biomassa. Já o P desempenha

papel central nos processos de respiração e fotossíntese, sendo componente estrutural de ácidos nucleicos, membranas celulares e moléculas de transferência de energia (ATP); em solos tropicais, sua baixa disponibilidade limita o desenvolvimento vegetal (Costa et al., 2024). O K embora não integre estruturas orgânicas, é essencial à regulação osmótica, abertura estomática, translocação de carboidratos e ativação enzimática, promovendo eficiência fotossintética e qualidade da forragem; sua deficiência reduz a atividade metabólica, ao passo que o excesso pode comprometer a absorção de cálcio e magnésio (Costa, 2025). Com a falta desses é indicado fazer a adubação correta no local, muitos optam pela adubação conhecida como sintética ou química que caracteriza-se pelo fornecimento de nutrientes concentrados ao solo, geralmente nas formas de sais solúveis de N, P e K, porém apesar de sua contribuição no aumento de produtividade a adubação química pode trazer alterações a estrutura física do solo, provocando compactação e diminuindo a capacitação de retenção hídrica.

Em contraposição, a adubação orgânica, derivada de resíduos vegetais, esterco animal, compostagem ou adubos verdes, promove uma abordagem mais holística e sustentável da fertilidade do solo. A liberação gradual de nutrientes evita perdas por lixiviação, ao mesmo tempo em que melhora a CTC (capacidade de troca catiônica) e a estrutura do solo, aumentando a infiltração e a retenção de água. O aporte contínuo de matéria orgânica também sustenta e diversifica a microbiota, favorecendo processos biogeoquímicos fundamentais à ciclagem de nutrientes. Além disso, práticas orgânicas contribuem para a mitigação das mudanças climáticas, uma vez que promovem o sequestro de carbono no solo, reduzindo a concentração atmosférica de CO₂ (Alves et al., 2021; Finatto et al., 2013).

O objetivo desse trabalho é testar as três espécies de forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e *Milheto - Pennisetum glaucum*), com a presença ou ausência dos fertilizantes convencional e compara-los com os do adubo orgânico.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido de janeiro de 2024 até setembro de 2024, na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Roque (23°33'S; 47°09'W) a 822 m acima do nível do mar, estado de São Paulo, Brasil. O clima da região segundo a classificação de Köppen, é classificado como Cwa, temperatura média é 19.4°C. Pluviosidade média anual de 1339 mm (ALVARES et al., 2013). As espécies forrageiras utilizadas serão o capim *Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e *Milheto* (*Pennisetum glaucum*). O solo é classificado como ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distroférico com textura arenosa (SANTOS et al., 2018).

As amostras coletadas foram agrupadas em uma amostra composta, destorroado, homogenizado, seca ao ar e passada em peneira com malha de quatro mm de abertura.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental é o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições. Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

Instalação e condução do experimento

Para cada vaso, foi colocado 4 kg de solo após posterior homogeneização com os adubos. O nutriente em estudo foi omitido em função do tratamento. Em seguida o solo foi transferido para

os respectivos vasos de polipropileno de cor preta providos de coletores, devidamente etiquetados e identificados e seguindo a semeadura da forrageira.

Diagnose foliar

As amostras secas da matéria seca foram moídas em moinho tipo Willey (peneira 1 mm) e encaminhadas para análise na Unesp de Dracena e para determinação das concentrações de N (método Kjeldahl), P, K, Ca, Mg e S (digestão nitro perclórica). Para as determinações de P e S, será por espectrofotômetro, e para K, Ca e Mg por espectrometria de absorção atômica (Malavolta; Vitti; Oliveira, 1997).

Resultados/resultados preliminares

A diagnose foliar revelou variações nos teores de macronutrientes entre as culturas de Milheto, Piatã e Marandu, em função dos diferentes tratamentos.

No Milheto, a concentração média de N foi de $10,42 \text{ g kg}^{-1}$, com maior valor observado no tratamento completo (C/A, 12 g kg^{-1}) e o menor no tratamento sem N ($5,5 \text{ g kg}^{-1}$). Para P, a média foi de $0,58 \text{ g kg}^{-1}$, destacando-se a redução expressiva no tratamento sem P ($0,4 \text{ g kg}^{-1}$). O K apresentou média de $6,17 \text{ g kg}^{-1}$, com queda evidente nos tratamentos -K (5 g kg^{-1}) e S/A (4 g kg^{-1}). Os teores médios de Ca, Mg e S foram, respectivamente, $2,67$; $1,08$ e $0,73 \text{ g kg}^{-1}$, com decréscimos principalmente nos tratamentos sem adubação completa (S/A e A/O).

Na cultivar Piatã, o N apresentou média de $9,75 \text{ g kg}^{-1}$, sendo o valor mais baixo registrado no tratamento sem N ($6,5 \text{ g kg}^{-1}$). O P apresentou redução significativa nos tratamentos -P e S/A ($0,4$ e $0,5 \text{ g kg}^{-1}$), resultando em média de $0,63 \text{ g kg}^{-1}$. O K variou de 9 g kg^{-1} (-N) a 4 g kg^{-1} (S/A), com média de $6,73 \text{ g kg}^{-1}$. Para Ca, Mg e S, as médias foram $2,57$; $1,10$ e $0,77 \text{ g kg}^{-1}$, respectivamente, com destaque para a estabilidade relativa de Mg e S entre os tratamentos.

Já no Marandu, os maiores valores médios de N ($10,17 \text{ g kg}^{-1}$) foram observados, quando comparado às demais espécies, com queda acentuada no tratamento -N (7 g kg^{-1}). O P apresentou média de $0,65 \text{ g kg}^{-1}$, novamente com decréscimo marcado nos tratamentos -P e S/A ($0,4 \text{ g kg}^{-1}$). O K manteve-se relativamente elevado (média de $7,08 \text{ g kg}^{-1}$), embora tenha reduzido significativamente nos tratamentos -K (6 g kg^{-1}) e A/O (4 g kg^{-1}). Para Ca, Mg e S, as médias foram de $2,67$; $1,17$ e $0,73 \text{ g kg}^{-1}$, respectivamente, com valores próximos aos observados para Milheto.

De maneira geral, os resultados indicam que a supressão de N e P impacta diretamente os teores foliares desses elementos em todas as espécies, enquanto a omissão de K, S ou adubação completa também provoca reduções expressivas, sobretudo em K e S. Entre as forrageiras avaliadas, Marandu apresentou maiores teores médios de N e K, enquanto o Milheto mostrou maior sensibilidade à omissão de fósforo.

Considerações finais

A diagnose foliar revelou variações nos teores de macronutrientes entre as culturas de Milheto, Piatã e Marandu, em função dos diferentes tratamentos.

O milho apresentou maior sensibilidade à ausência de fósforo, com reduções acentuadas nos teores foliares, foi notado uma queda expressiva de nitrogênio na sua omissão, indicando dependência desses nutrientes para manter o equilíbrio nutricional. A redução de potássio nos tratamentos sem adubação completa também evidencia a relevância desse elemento para seu metabolismo.

Na piaçava, houve reduções marcantes de nitrogênio e fósforo, enquanto os teores de magnésio e enxofre permaneceram relativamente estáveis, sugerindo maior eficiência de absorção desses últimos. A queda no potássio em tratamentos sem adubação completa reforça sua importância para o desenvolvimento da espécie.

A marandu destacou-se por apresentar os maiores teores médios de nitrogênio e potássio, demonstrando maior capacidade de absorção e uso desses nutrientes, embora também tenha apresentado reduções significativas com a omissão de N e P.

De forma resumida, os resultados mostram que a ausência de nitrogênio e fósforo reduz significativamente seus teores foliares em todas as espécies, enquanto a falta de potássio, enxofre ou adubação completa também diminuiu expressivamente K e S. Entre as forrageiras, Marandu apresentou maiores teores médios de N e K, e o Milho foi mais sensível à deficiência de fósforo.

Referências

ALVES, Raquel Oliveira *et al.* PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO: BENEFÍCIOS PARA O MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA FAMILIAR NO SERTÃO DE ALAGOAS. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 5, n. 3, p. 1–8, 29 set. 2021.

BERTOLINO, Karina Mendes *et al.* Desempenho de crotalaria consorciada com milho na produção de biomassa. **ForScience**, v. 9, n. 1, p. e00895–e00895, 14 maio 2021.

CHERUBIN, Maurício Roberto *et al.* Matéria orgânica do solo em áreas de pastagens no Brasil. [S.d.].

COSTA, Karla Samyly de Queiroz *et al.* Fósforo no sistema solo-planta: uma revisão. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 6, p. e5361–e5361, 20 jun. 2024.

COSTA, Magna Maria Macedo Nunes. Potássio na Agricultura: Potassium in Agriculture. **RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 2, 18 ago. 2025.

FINATTO, Jordana *et al.* A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA AGRICULTURA. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, 14 dez. 2013.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. De. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. [s. l.], 1997.

ROCHA, Alana Caroline *et al.* Diferentes tipos de adubação para o capim Brachiaria brizantha MaranduDiferentes tipos de adubação para o capim Brachiaria brizantha Marandu. **Nativa – Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso**, v. 12, n. 2, 2023.

SANTOS, Camila Alves dos; BERTOLDO, Laryssa Matos; MAXIMIANO, Christian Viterbo. ESTUDO MORFOLÓGICO DO CAPIM-PIATÃ (Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã) EM PRÉ E PÓS-PASTEJO NO SISTEMA ROTACIONADO (AGRONOMIA). **Repositório Institucional**, v. 2, n. 2, 4 mar. 2024.

SILVA, Matheus Hashimoto da *et al.* A RELAÇÃO DO NITROGÊNIO COM O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS E SUAS FORMAS DE DISPONIBILIDADE. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, v. 5, n. 1, p. e514762, 1 jan. 2024.

Apêndice

Tabela 1. Descrição da aplicação de fertilizantes para forrageiras.

Tratamento		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		-----kg ha ⁻¹ -----		
C/A	Com Adubação ¹	40 ²	60	30
-N	Sem N	-	60	30
-P	Sem P	40 ²	-	30
-K	Sem K	40 ²	60	-
S/A	Sem Adubação	-	-	-
A/O	Composto Orgânico	-	-	-

¹ Adubação recomenda por Cantarella et. Al. (2022).
² Aplicação de nitrogênio em combertura 30 dias após germinação.

Tabela 2 – Diagnose foliar dos macronutrientes das culturas de Milheto, Piatã e Marandu

Tratamento	Milheto					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg ⁻¹ -----					
C/A	12	0,7	9	3	1,2	0,8
-N	5,5	0,7	9	3	1,2	0,8

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

-P	11	0,4	6	2	1,0	0,7
-K	12	0,7	5	3	1,1	0,8
S/A	10	0,4	4	2	0,9	0,5
A/O	12	0,6	4	3	1,1	0,8
Média	10,42	0,58	6,17	2,67	1,08	0,73
Piatã						
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg ⁻¹ -----					
C/A	11	0,8	8	2,5	1,1	0,7
-N	6,5	0,7	9	3	1,2	0,8
-P	10	0,4	8,4	2,4	1,1	0,7
-K	11	0,8	6	2,5	1,1	0,7
S/A	9	0,5	4	2	1	0,8
A/O	11	0,6	5	3	1,1	0,9
Média	9,75	0,63	6,73	2,57	1,10	0,77
Marandu						
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg ⁻¹ -----					
C/A	13	0,9	9	3	1,3	0,9
-N	7	0,8	8,5	2,8	1,2	0,8
-P	9	0,4	7,5	2,7	1,1	0,7
-K	11	0,8	6	2,5	1,1	0,7
S/A	9	0,4	7,5	2	1,2	0,5
A/O	12	0,6	4	3	1,1	0,8
Média	10,17	0,65	7,08	2,67	1,17	0,73

TERRAS SEM VIDA: A DESCONEXÃO DA ANCESTRALIDADE INDÍGENA NOS MEIOS URBANOS

Ana Carolina de Oliveira Nogueira
 Giovana Aparecida de Proença Salvetti
 João Pedro Gomes de Brito
 Larissa Rocha do Santos
 Nicolas Andrew Gentil Gelli
 Samuel Ignacio Farias Careaga.
 Vivian Delfino Motta

Resumo

No dia 27 de maio de 2025, um grupo realizou uma visita ao Museu das Culturas Indígenas em São Paulo, vivenciando experiências sensoriais e educativas que evidenciaram a profunda conexão entre a cultura indígena e o meio ambiente. A partir dessa visita, surgiu a indagação sobre a possibilidade de integrar os saberes indígenas à gestão ambiental urbana de maneira harmônica. Com isso, foi iniciada uma pesquisa baseada em leituras sensíveis e qualitativas de obras de autores e autoras indígenas, com o intuito de entender como esses povos se adaptam e reagem ao contexto urbano. A pesquisa teve como objetivo principal refletir sobre a ancestralidade indígena e os conflitos gerados pelo avanço tecnológico da sociedade contemporânea. Foram produzidas resenhas críticas com base nas leituras, focando em como os conhecimentos tradicionais podem enriquecer o ensino técnico em meio ambiente, tanto no aspecto cultural quanto prático. A ancestralidade, para os povos indígenas, vai além de uma perspectiva religiosa. Ela envolve espiritualidade, modo de vida e a relação simbiótica com a natureza. A escrita, nesse contexto, torna-se uma ferramenta de resistência e preservação cultural, sendo usada para eternizar memórias e compartilhar saberes com o mundo externo. O texto destaca que os saberes milenares dos povos originários têm grande potencial para serem incorporados de forma enriquecedora nos currículos ambientais, promovendo um ensino mais completo e sensível à diversidade cultural. Outro ponto abordado foi o forte senso de pertencimento dos indígenas aos seus territórios. Para esses povos, o território não é apenas uma moradia física, mas um espaço espiritual que guarda suas raízes, história e identidade. Essa conexão profunda fortalece a luta contra injustiças e agressões ao meio ambiente, inspirando também gestores ambientais a atuarem com mais comprometimento. A natureza, para os povos indígenas, é vista como morada de espíritos, manifestada por meio da fauna, da flora, dos rios e dos sonhos. Essa cosmovisão é essencial para compreender o papel da espiritualidade no cotidiano indígena e na sua relação com o meio ambiente. Um exemplo citado é a obra "Ideias para adiar o fim do mundo", de Ailton Krenak, que denuncia a destruição causada pelo garimpo ilegal em terras sagradas, evidenciando o impacto ambiental, cultural e social dessa prática. A base teórica utilizada incluiu a perspectiva contra-colonialista proposta pelo poeta e filósofo brasileiro Nego Bispo (2023). A metodologia do trabalho envolveu o estudo literário e a elaboração de resenhas críticas, buscando compreender o contexto histórico e cultural das obras analisadas, integrando-as à discussão ambiental atual.

Palavras-chave: Autores Indígenas; Tecnologia; Ancestralidade; Meio ambiente.

Modalidade: Projeto do Trabalho de Conclusão do Curso apresentado com requisito da disciplina de Projeto Integrador

Apresentação

A ênfase deste trabalho está em analisar como o processo de urbanização no Brasil afeta diretamente o apagamento da ancestralidade indígena, especialmente diante da má gestão dos territórios e da forma como a tecnologia é inserida nas comunidades. Nesse sentido, tais fatores contribuem para o afastamento dos saberes tradicionais e o enfraquecimento da cultura. Contudo, a tecnologia também pode ser uma ferramenta importante nas lutas ambientais e na construção de uma sociedade mais sustentável e respeitosa em relação ao meio ambiente. A origem desta pesquisa teve como ponto de partida uma conversa realizada com o mediador cultural do Museu das Culturas Indígenas, Vera, que relatou os desafios enfrentados ao tentar

transmitir a cultura indígena aos mais novos. Para a fundamentação teórica dessa pesquisa, foram utilizadas três obras de autores indígenas: *Ideias para adiar o fim do mundo* (KRENAK, 2015); *Coração na aldeia, pés no mundo* (TABAJARA, 2020); e *A queda do céu: palavras de um xamã yanomami* (KOPENAWA, 2015). Em comum, essas obras discutem o apagamento das memórias ancestrais e a dificuldade de manter vivas as tradições indígenas em uma sociedade que negligencia o meio ambiente. Diante disso, surge a questão: é possível uma convivência harmônica entre a tecnologia, a ancestralidade indígena e sua cultura?

Materiais e métodos

Essa pesquisa tem como base teórica a perspectiva contracolonialista conceituada pelo poeta e filósofo Brasileiro Nego Bispo (2023).

Nego Bispo (2023) "O contracolonialismo é simples: é você querer me colonizar e eu não aceitar que você me colonize, é eu me defender. O contracolonialismo praticado pelos africanos vem desde a África. É um modo de vida que ninguém tinha nomeado. Podemos falar do modo de vida indígena, do modo de vida quilombola, do modo de vida banto, do modo de vida iorubá." (pág. 36)

A partir desse olhar realizamos um estudo literário, definido como a compreensão, interpretação e reflexão de obras, analisando a conjuntura histórica e cultural.

Buscando sistematizar a informação obtida a partir delas, utilizamos como ferramenta metodológica a resenha crítica, onde é posto um estudo profundo com comentários e opiniões sendo levadas em consideração e adicionadas ao referencial teórico.

Resultados/resultados preliminares

Foram feitas resenhas críticas de obras literárias selecionadas pelos autores do presente trabalho.

O livro *Ideias para adiar o fim do mundo*, de Ailton Krenak, traz uma reflexão sobre o modo de vida que estamos submetidos, devido a um processo de modernização, no qual o ser humano é visto como separado do meio ambiente natural, enxergando-o como fonte de recursos econômicos.

Em contrapartida, Krenak nos mostra como a perspectiva indígena pode apresentar soluções para as ameaças ambientais que estamos vivenciando, buscando promover uma conscientização sobre como o ser humano e o meio ambiente devem ser vistos como um. Ele também argumenta contra a ideia distorcida de sustentabilidade propagada pelas grandes empresas.

A ideia expressa no livro *A Queda do Céu*, de Davi Kopenawa, se interliga com a de Krenak, ao destacar a opressão indígena, o abandono social e a espiritualidade dos povos originários e sua importância. Foram lidos os capítulos 2, 3, 9, 17 e 18, nos quais se expõe a ligação entre natureza, território e espiritualidade, mostrando como esses fatores representam os espíritos. É evidenciado

que a conexão entre vivos e espíritos se dá por meio do sonho, por onde os conhecimentos ancestrais para a defesa da floresta são compreendidos, reforçando a importância da luta ambiental. A obra descreve os impactos da opressão da cultura do homem branco nas terras Yanomami, destacando sua violência, ignorância, ganância e egoísmo, e expressando o desejo de que os brancos respeitem sua casa. Kopenawa também externaliza, em seu livro, sua revolta quanto aos garimpos, à exploração ambiental e ao abandono social do Estado em relação aos indígenas, e demonstrando seu posicionamento contrário à cultura colonial do homem branco.

Essa visão é complementada e reforçada pela obra de Auritha Tabajara, que revela a relação do povo indígena com seu território, mostrando que, para os povos originários, a terra não é apenas um espaço físico, mas o lugar onde se encontram a vida, a cultura, as memórias afetivas e a espiritualidade. Os indígenas têm uma relação de grande respeito e equilíbrio com a natureza; ou seja, defender o meio ambiente é, conseqüentemente, defender também os direitos dos povos tradicionais.

A obra é, definitivamente, uma afirmação da importância dos saberes tradicionais indígenas em uma sociedade que historicamente os invisibiliza. Enquanto livro, evidencia os conflitos sociais e de identidade enfrentados pelos povos indígenas, com destaque para a visão das mulheres.

Considerações finais

Diante disso, a pergunta “É possível uma convivência harmônica entre a tecnologia, a ancestralidade indígena e sua cultura?” é encaminhada a uma resposta que, de acordo com os autores das obras, aponta uma gama de fatores estruturais — como as heranças preconceituosas coloniais, o abandono social indígena, a exploração ambiental, entre outros — como obstáculos para essa convivência harmoniosa. Os posicionamentos apresentados por cada autor se mostram favoráveis a essa convivência, mas destacam que, enquanto o modo de vida do homem branco e seu avanço tecnológico estiverem baseados na opressão e no apagamento da cultura dos povos originários, os estereotipando como primitivos, os reduzindo a folclore e tendo como “mais indígena” o cocar do que o próprio indígena, essa convivência será defeituosa e conturbada.

Referências

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. A queda do céu: palavras de um xamã yanomami. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. Cap. 2, p.80-88, Cap.18, p.394-406 e Cap.22, p.454-467.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. A queda do céu: palavras de um xamã yanomami. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. Cap. 3, p.88-110, Cap. 7, p.221-235 e Cap.17, p.375-394.

KRENAK, Ailton. Ideias para adiar o fim do mundo. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

SANTOS, Antônio Bispo dos. A terra dá, a terra quer. Imagens de Santídio Pereira. São Paulo: Ubu Editora; Piseagrama, 2023.

TABAJARA, Auritha. Coração na aldeia, pés no mundo. São Paulo: Mazza Edições, 2018.

SOLO COMO PATRIMÔNIO COMUM: PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A CONSERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

Carolina da Silva Lopes

Juliana Aparecida Moreira dos Santos

Clayton Luís Baravelli de Oliveira (orientador) – clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

A conservação do solo é uma dimensão essencial da sustentabilidade, mas ainda pouco explorada no contexto educacional. Este trabalho analisa a percepção de estudantes do Ensino Médio Integrado do IFSP – Campus São Roque sobre a importância da conservação do solo, buscando compreender como atribuem valores à natureza (instrumental, relacional e intrínseco). A pesquisa adotou abordagem quali-quantitativa, combinando questionários abertos (análise qualitativa) e pesquisa Survey (dados quantitativos). Participaram 143 estudantes dos cursos Técnicos em Administração, Alimentos e Meio Ambiente. Os resultados revelaram predominância da visão instrumental, associada ao solo como recurso produtivo e econômico, mas também emergiram dimensões relacionais e intrínsecas, ligadas a vínculos afetivos, culturais e ecológicos. Constatou-se que a educação ambiental deve ir além da transmissão de conteúdos, favorecendo metodologias participativas e dialógicas, capazes de estimular percepções mais críticas e integradas sobre o solo. Conclui-se que práticas pedagógicas emancipadoras, inspiradas em Paulo Freire, são fundamentais para ampliar o reconhecimento do solo como patrimônio comum da humanidade.

Palavras-chave: educação ambiental, valores da natureza, sustentabilidade.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

O solo é um elemento vital à manutenção da vida, essencial à produção de alimentos, à regulação dos ciclos hidrológicos, à ciclagem de nutrientes e ao equilíbrio dos ecossistemas (WALL; NIELSEN; SIX, 2015). Apesar de sua importância, é também um dos recursos naturais mais degradados pelas práticas insustentáveis de uso e ocupação, como o desmatamento, o avanço da agropecuária intensiva, o uso excessivo de agrotóxicos e a urbanização desordenada (SÃO PAULO, 2023). A erosão, a contaminação e a compactação dos solos comprometem não apenas a produtividade agrícola, mas também a qualidade da água, a biodiversidade e a saúde humana (BRASIL, 2017). A degradação decorrente de práticas insustentáveis exige novas abordagens educativas que sensibilizem os estudantes para sua conservação.

Diante desse cenário, torna-se urgente promover processos educativos que deem visibilidade à conservação do solo como um tema central para a sustentabilidade. Este estudo justifica-se pela necessidade de compreender como os estudantes percebem o solo e qual a importância atribuída à sua conservação. Ao identificar os valores da natureza que orientam essas percepções, instrumental, relacional ou intrínseco (PASCUAL et al., 2023), é possível desenhar estratégias pedagógicas e comunitárias mais eficazes para a conservação desse recurso vital.

A relevância da pesquisa reside no fato de que, ao trazer à tona as percepções estudantis, evidencia-se a predominância de visões utilitaristas do solo, mas também emergem dimensões éticas e afetivas, muitas vezes invisibilizadas. Essas diferentes perspectivas reforçam que a

conservação do solo não é apenas um desafio técnico ou científico, mas também cultural, político e educativo.

Reconhecer a conservação do solo como prioridade é um passo fundamental para garantir a segurança alimentar, a justiça socioambiental e a sustentabilidade das futuras gerações. O estudo, ao valorizar as percepções discentes, atua como instrumento pedagógico e político para mobilizar a comunidade escolar e ampliar o debate sobre os caminhos possíveis para uma gestão sustentável dos recursos naturais (PERES; SILVA; TROVARELLI, 2023).

O presente estudo teve como objetivo analisar as percepções dos estudantes de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFSP, Campus São Roque, sobre a importância da conservação do solo, identificando os valores da natureza atribuídos (instrumental, relacional e intrínseco) e refletindo sobre como tais percepções podem subsidiar práticas pedagógicas e estratégias educativas voltadas para a valorização do solo como recurso vital e patrimônio comum da humanidade.

Materiais e métodos

A pesquisa teve caráter exploratório e quali-quantitativo, realizada com 143 estudantes de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFSP-SRQ. Foram aplicados questionários no Google Forms, com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE/TALE) conforme a Resolução nº 510/2016. As questões abertas foram analisadas qualitativamente, categorizando-se as percepções segundo os valores da natureza (instrumental, intrínseco, relacional). A Survey forneceu dados quantitativos, permitindo cruzar a frequência e intensidade das percepções.

Resultados

Os resultados obtidos evidenciam a diversidade de percepções dos estudantes em relação ao solo. Na questão "Qual sentido ou significado o solo tem na sua vida?", observou-se que uma parte significativa das respostas foi classificada como "não classificado" (43,66%), indicando percepções superficiais, desengajamento ou descrições factuais do solo (Tabela 1). Em seguida, a visão instrumental (27,46%) mostrou-se predominante, relacionando o solo principalmente à produção de alimentos e recursos econômicos, enquanto percepções relacionais (12,68%) e intrínsecas (1,41%) foram menos frequentes. Destaca-se, ainda, a presença de respostas híbridas, que combinaram valores instrumentais, relacionais e intrínsecos, embora em menor proporção. Quando questionados "Você considera importante conservar o solo? Por quê?", os estudantes majoritariamente associaram sua importância ao aspecto instrumental (68%), vinculando-o diretamente à sobrevivência, produção de alimentos e qualidade ambiental (Tabela 2). Respostas que evidenciam vínculos relacionais (23%) destacaram aspectos culturais, sociais e afetivos, enquanto uma parcela menor (6%) revelou uma percepção intrínseca, valorizando o solo como elemento essencial em si mesmo, independentemente de sua utilidade.

Nas questões fechadas, verificou-se que a tipologia instrumental também foi predominante, embora acompanhada de valores relacionais e intrínsecos, confirmando a tendência observada nas questões abertas (Figura 1). Quando perguntados sobre possíveis ações escolares para a conservação do solo, os estudantes sugeriram desde práticas de conscientização e campanhas educativas até iniciativas concretas de manejo sustentável, como hortas escolares e redução de resíduos. As palavras-chave dessas ações, sistematizadas, demonstram uma clara percepção de que a escola pode atuar como espaço mobilizador e transformador na conservação do solo

(Figura 2). As respostas abertas revelaram nuances: desde percepções utilitárias “o solo é necessário para plantar alimentos” até concepções relacionais “conexão com a terra, identidade e tradições” e intrínsecas “elemento natural essencial à vida, independentemente do ser humano”. Essa diversidade evidencia a necessidade de metodologias que ampliem a visão crítica e holística dos estudantes.

As respostas foram classificadas em: Instrumental (uso direto, função prática: alimentos, construção, economia, recursos): “Sim, porque ele é necessário para plantar alimentos.”, “Sim. Porque usamos ele para plantar e se ele estiver desgastado ou poluído, não conseguiríamos plantar para comer e sobreviver.” Relacional (conexão afetiva, identidade, bem-estar humano, saúde, pertencimento): “Sim, pois é ele que nos ajuda na nossa sobrevivência, na nossa saúde, pode ser tanto física quanto mental, pois é ele que nos traz a vida.”, “O solo pode representar conexão com a terra, sustento e até mesmo inspiração”. Intrínseca (valor do solo em si, como parte dos ecossistemas ou da Terra, independentemente da utilidade humana): “A conservação do solo é essencial para manter os ecossistemas no geral, desde o micro como bactérias até o macro [...]”, “O solo é importante por ser a base da vida de todos os seres vivos [...]”

É importante notar que muitas respostas apresentaram uma combinação de categorias, o que sugere que a percepção dos estudantes não é monolítica, mas sim multifacetada. Essa complexidade reflete a natureza intrínseca da relação humano/natureza, onde valores instrumentais, relacionais e intrínsecos frequentemente se entrelaçam na forma como os indivíduos compreendem e interagem com o mundo natural.

Considerações finais

A análise das percepções demonstrou que, embora o solo seja amplamente reconhecido como recurso instrumental, também emergem dimensões éticas e afetivas. O predomínio da visão utilitária sugere a importância de práticas pedagógicas que valorizem a complexidade do solo como sistema vivo e interdependente.

Conclui-se que a educação ambiental deve priorizar metodologias participativas, dialógicas e emancipadoras, capazes de integrar valores múltiplos e estimular a consciência crítica. O solo, frequentemente invisibilizado, pode tornar-se eixo pedagógico transformador quando articulado a projetos educativos que unam ciência, cultura e cidadania.

Agradecimentos

Agradecemos ao professor e orientador Clayton Baravelli pelo acompanhamento dedicado e pelas orientações fundamentais ao longo de todas as etapas da pesquisa. Estendemos nossa gratidão aos professores Nathalia Abe Santos e Alequexandre Galvez de Andrade, que gentilmente cederam suas aulas para a aplicação do questionário com os estudantes, possibilitando a coleta dos dados que fundamentaram este trabalho. Reconhecemos, ainda, a valiosa contribuição das professoras Rachel Andriollo Trovarelli e Fernanda Asseff Menin, cujo apoio, sugestões e reflexões foram essenciais para a construção coletiva deste estudo.

Referências

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRIGHENTE, M. F.; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. *Pro-Posições*, v. 27, n. 1, p. 155–177, 2016.

PASCUAL, U. et al. Diversos valores da natureza para a sustentabilidade. *Nature*, v. 620, p. 813–823, 2023.

PERES, I. K.; SILVA, A. C. N.; TROVARELLI, R. Educação ambiental revolucionária. *Ambiente & Educação*, v. 28, n. 2, p. 1–19, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. *Roteiro para elaboração de projetos de Educação Ambiental*. Texto: Caroline Vivian Gruber; Denise Scabin Pereira; Rachel Marmo Azzari Domenichelli. São Paulo: SMA/CEA, 2013. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/04/15-de-abril-dia-nacional-de-conservacao-do-solo/>; <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/12/05-de-dezembro-dia-mundial-do-solo/>; <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/recuperar-o-solo-resgatar-a-vida/>. Acesso em: 04/ 2025.

WALL, D.; NIELSEN, U.; SIX, J. Biodiversidade do solo e saúde humana. *Nature*, v. 528, p. 69–76, 2015.

Apêndice

Tabela 1 - Respostas inspiradas nas tipologias de valores da natureza, para questão: “Qual sentido ou significado o solo tem na sua vida? Descreva como você se relaciona com o solo em seu cotidiano?”

Tipo de Valor(es)	Frequência	Percentual (%)
Não classificado*	62	43,66%
Instrumental	39	27,46%
Relacional	18	12,68%
Instrumental, relacional	13	9,15%
Sem valor identificado**	3	2,11%
Instrumental, relacional, intrínseco	3	2,11%
Intrínseco	2	1,41%
Instrumental, intrínseco	1	0,70%
Intrínseco, relacional	1	0,70%

*Percepção superficial (menciona o solo sem juízo de valor claro); Desengajamento (não sabe, nunca pensou, indiferente); Descritivo factual (descreve o solo como parte do ambiente, mas sem relação explícita). ** Respostas que explicitamente negam qualquer sentido, relação ou importância do solo para a pessoa, ou demonstram indiferença total.

Tabela 2 - Respostas inspiradas nas tipologias de valores da natureza, para questão: “Você considera importante conservar o solo? Por quê?”

Tipo de Valor(es)	Frequência	Percentual (%)
Instrumental	96	68%
Relacional	33	23%
Intrínseca	9	6%
Outros/Genéricas	4	3%

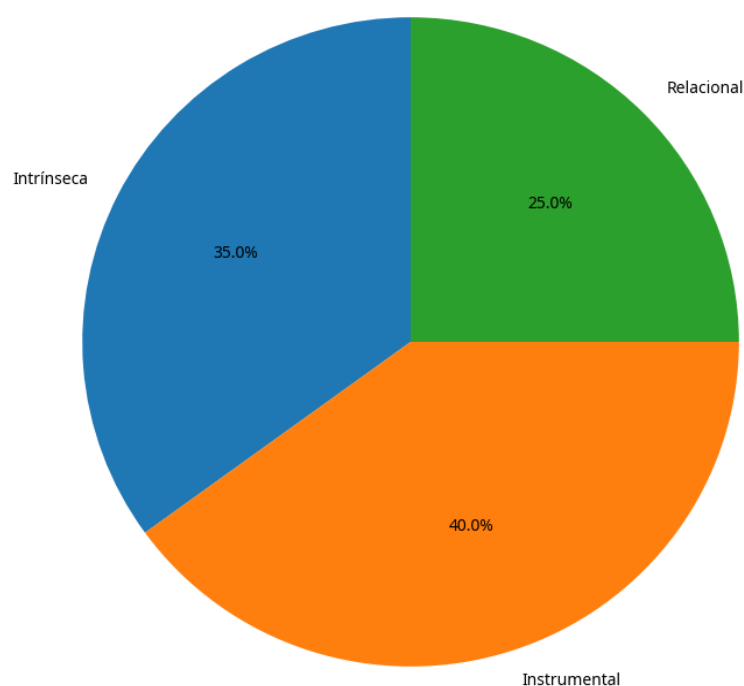


Figura 1 - Respostas inspiradas nas tipologias de valores da natureza, em questões fechadas.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Você acredita que ações em sua escola podem ajudar na conservação do solo? descreva como.

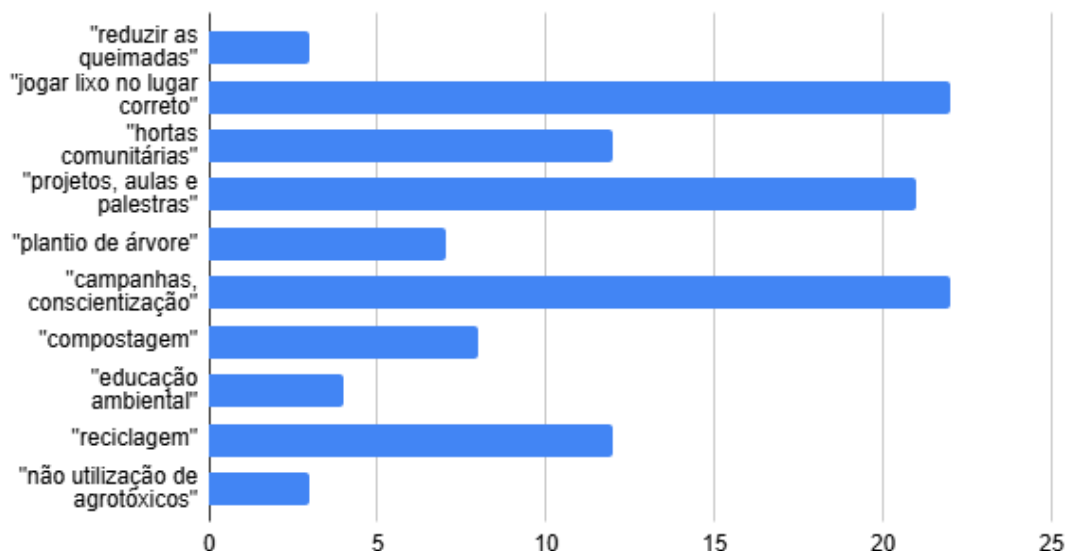


Figura 2 – Respostas para questão: "Você acredita que ações em sua escola podem ajudar na conservação do solo? Descreva como."

CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO IFSP-SRQ

Gregory Almeida Barbosa

Juliana Aparecida Moreira dos Santos

Rachel Andriollo Trovarelli (orientadora) – rachel.trovarelli@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta a experiência formativa da elaboração participativa do Caderno de Indicadores de Sustentabilidade do IFSP – Campus São Roque, desenvolvido na disciplina 'Indicadores de Sustentabilidade' com os discentes do 5º período do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental. O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão sobre o processo que resultou no caderno de indicadores, de forma crítica, descrevendo as fases do processo, suas forças e fraquezas. Os resultados demonstram que a construção de um caderno de indicadores, além de experiência acadêmica teórica, favoreceu o desenvolvimento de competências críticas, reflexivas e profissionais, estimulando nos discentes uma postura ativa frente à realidade institucional. Conclui-se que o trabalho, mais do que gerar um produto, consolidou um percurso de aprendizagem pautado na práxis e na corresponsabilidade, apontando caminhos para processos contínuos de diagnóstico participativo e planejamento estratégico em sustentabilidade.

Palavras-chave: sustentabilidade, indicadores, participação, aprendizagem, gestão ambiental.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Indicadores transitam entre os caracteres dicotômicos da simplicidade, e da complexidade, uma simples espécie vegetal pode, para olhos treinados, significar mais do que a beleza durante sua fase de floração, e ser interpretada como um indicativo de que o período chuvoso se iniciou.

A construção de um caderno de indicadores que refletiu sobre a realidade do meio onde os estudantes estavam inseridos, demonstrou-se uma rica oportunidade para treinar o olhar em identificar e apropriar-se dos indicadores ao redor, ao mesmo tempo em que promoveu um ambiente de construção participativo, a exemplo dos relatos do Caderno de Indicadores de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas de Educação Ambiental (BRANCO et al, 2025).

Durante o processo de construção do caderno, após definidas as bases teóricas, utilizou-se amplamente de oficinas onde os dados coletados foram sistematizados, organizados em fichas, confrontados entre si, para validação final por meio do método Delphi.

O presente trabalho objetiva contribuir para a produção de conhecimentos sobre a elaboração participativa de indicadores de sustentabilidade, com foco na avaliação das potencialidades de aprendizado geradas no campo da gestão ambiental a partir desse processo. O referido processo formativo foi vivenciado por estudantes do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental (IFSP-SRQ) na disciplina Indicadores de Sustentabilidade. Os conteúdos da disciplina se articularam em torno da construção de um Caderno de Indicadores de Sustentabilidade para o campus. O tema foi escolhido por sua relevância para o fortalecimento da cultura institucional de responsabilidade socioambiental, bem como pela necessidade de instrumentos que subsidiem diagnósticos e decisões estratégicas no campus.

Procedimentos metodológicos

O estudo, de caráter exploratório e qualitativo, foi inspirado na pesquisa intervenção (ROCHA, 2003) e teve duas principais etapas: 1) realização do processo de construção participativa do caderno de sustentabilidade e 2) a reflexão crítica sobre o processo vivenciado. Enquanto instrumento de coleta de dados, foram utilizadas a observação participante (MAY, 2004) ao longo das aulas e a realização de um grupo focal com os participantes ao final do processo. Os dados coletados foram organizados, sistematizados e analisados.

Resultados

O Processo de Construção Participativa dos Indicadores de Sustentabilidade

O convite para a construção do caderno de indicadores de sustentabilidade se deu assim que foi iniciada a contagem regressiva para o quinto, e para alguns, derradeiro semestre do curso. Neste momento, incitados pela disciplina Indicadores de Sustentabilidade, a ansiedade, natural do momento, somou-se à ansiedade da chegada de um novo desafio.

Cativados pela proposta de construir, para além de uma ferramenta de gestão, um legado para o campus, o grupo foi introduzido aos conceitos e bibliografias que compuseram um marco referencial para elaboração de indicadores de sustentabilidade para o campus. O Caderno de Indicadores de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas de Educação Ambiental produzido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA) destacou-se como principal inspiração (BRANCO, et al, 2025).

A construção participativa foi composta por sete etapas. A primeira etapa foi o 1) levantamento de dimensões relevantes a serem monitoradas e avaliadas. Nesse momento foi realizada a técnica pedagógica "Café Compartilha", inspirada no *Word Cafe* e na educação popular, em uma das aulas da disciplina. Na ocasião, os estudantes refletiram e dialogaram sobre as seguintes questões: a. "Quais aspectos ambientais devem ser monitorados para que o campus do IFSP São Roque se torne um espaço mais sustentável? Como podemos medir isso de forma simples e eficaz?" e b. "O que define uma convivência sustentável no nosso campus? Quais indicadores poderiam refletir aspectos sociais, culturais e de bem-estar na comunidade acadêmica?" A partir dos diálogos emergiram quatro dimensões de monitoramento e avaliação: ambiental, social, econômica e institucional.

A segunda etapa foi a 2) sistematização de pré indicadores. A partir da sistematização dos diálogos realizados, a turma foi dividida em grupos em torno das dimensões já definidas. A missão de cada dupla ou trio foi criar pré indicadores para cada uma das quatro dimensões. Ademais, foi definida uma dupla de coordenação que teve o papel de 3) realizar levantamentos bibliográficos e articulações internas na comunidade acadêmica, especialmente junto a Comissão de Sustentabilidade do campus, para compreender os desafios enfrentados e fortalecer a integração entre teoria, prática e gestão institucional. Neste momento, que se configurou como a terceira etapa, foi possível ampliar a visão dos desafios em torno da sustentabilidade no campus para além da visão enquanto discentes.

A quarta etapa foi a 4) construção das fichas metodológicas de cada um dos indicadores, que envolveu sucessivos aprimoramentos com entrega e apresentação de três versões das fichas por cada pequeno grupo. Este processo buscou padronizar e aprimorar a identificação e periodicidade dos instrumentos de monitoramento e avaliação, além de evitar sobreposições e promover integração e complementaridade entre os indicadores. Foi observado que esta fase foi

exaustiva e exigente, porém essencial para o amadurecimento da compreensão da proposta pelos estudantes e para aplicação dos conteúdos trabalhados em sala de aula na prática.

A quinta etapa envolveu a 5) escrita coletiva do material, seguida de sucessivas revisões. A sexta etapa foi a 6) diagramação, que foi realizada a partir de rodas de conversas e levantamentos sobre a identidade visual do material em construção. A sétima e última etapa, foi a 7) revisão final, realizada tanto por estudantes quanto pela professora.

Ao final, foram construídos 15 indicadores divididos nas quatro dimensões (Figura 1): 1) Ambiental – Refere-se à gestão de recursos naturais, em especial energia, água e resíduos do campus; 2) Social – Trata das ações de laços sociais e vínculos comunitários, permanência estudantil e diversidade de gênero e raça; 3) Econômica – Relaciona-se à economia gerada pelo uso das placas solares, da cisterna e reuso da água e orçamento investidos em iniciativas de gestão ambiental; 4) Institucional – Envolve a existência de um setor de sustentabilidade no campus.

Reconhece-se que os indicadores elaborados apresentam fragilidades, tanto em sua estrutura quanto em seus conteúdos. Em especial, destacam-se as limitações relacionadas à definição de metas, muitas vezes fundamentadas em pesquisas iniciais sobre os temas abordados, o que compromete, em parte, a precisão e a aplicabilidade de alguns parâmetros propostos. Tais limitações, no entanto, são compreendidas como parte natural do processo formativo, uma vez que os indicadores foram produzidos por um grupo de discentes que, em sua maioria, teve contato com os conceitos e práticas relacionados à elaboração de indicadores de sustentabilidade pela primeira vez em sua trajetória acadêmica. Considera-se que esse processo inicial representa uma base, com potencial de amadurecimento ao longo do tempo, havendo a expectativa de que o caderno de indicadores seja continuamente aprimorado em futuras edições da disciplina, a partir de revisões críticas, aprofundamento teórico e acúmulo de experiências práticas.

Embora o Caderno de Indicadores de Sustentabilidade represente um produto do processo, sua natureza é intrinsecamente dinâmica. O material sistematizado deve ser compreendido como uma ferramenta em constante construção, aberta a revisões, aprimoramentos e ressignificações futuras, conforme as necessidades da comunidade acadêmica.

Avaliação do Processo de Aprendizagem

A construção participativa dos indicadores de sustentabilidade proporcionou uma série de aprendizados aos participantes envolvidos. Um dos principais resultados observados foi a compreensão ampliada da sustentabilidade enquanto um campo em disputa, permeado por dimensões técnicas, políticas e sociais. Ao longo do processo, os estudantes demonstraram capacidade crescente de reconhecer os múltiplos sentidos atribuídos à sustentabilidade e sua relação direta com os contextos históricos, institucionais e culturais.

Outro avanço observado foi o desenvolvimento de competências analíticas, de trabalho colaborativo e de comunicação acadêmica e institucional. As etapas que exigiram revisão crítica, elaboração coletiva e interlocução com outros atores do campus (como a Comissão de Sustentabilidade) fomentaram o exercício do diálogo, da escuta ativa e da argumentação fundamentada. Um desafio recorrente nesse processo foi a utilização de softwares colaborativos em nuvem, com os quais muitos estudantes não tinham familiaridade prévia. A adoção dessas ferramentas exigiu um esforço contínuo, marcado por um trabalho árduo e insistente para superar dificuldades técnicas e adaptar-se a novas formas de organização e produção coletiva. Ainda

assim, essa vivência contribuiu para a ampliação de habilidades essenciais à atuação em equipes multidisciplinares, especialmente em contextos da gestão ambiental caracterizados pela complexidade e pela necessidade de cooperação interinstitucional.

A vivência prática do processo também estimulou uma transição de papéis entre os participantes. Recorrentemente os estudantes foram convidados para sair do lugar de discentes e atuarem como profissionais. Progressivamente, passaram a se posicionar como sujeitos ativos e corresponsáveis pela construção de uma gestão ambiental mais efetiva, assumindo posturas que os aproximam do perfil desejado de gestores ambientais. Esse deslocamento se tornou particularmente evidente durante as etapas de sistematização, elaboração das fichas metodológicas e escrita coletiva do material, nas quais os estudantes demonstraram maior autonomia, criticidade e engajamento com os desafios reais do campus.

É importante reconhecer que o envolvimento da turma ao longo do processo não foi homogêneo, nem constante. Houve oscilações de engajamento, com momentos de maior entusiasmo e participação ativa, intercalados com períodos em que as atividades foram percebidas apenas como mais uma tarefa acadêmica a ser cumprida devido à exigência de avaliação. Esses altos e baixos são compreensíveis dentro da dinâmica de um componente curricular e refletem as múltiplas demandas enfrentadas pelos discentes. Nesse contexto, o processo sucessivo de revisão das fichas metodológicas, com correções contínuas e acompanhamento próximo, e momentos de trabalho em sala de aula, foram essenciais para manter a coesão do grupo e garantir a finalização do material dentro dos prazos estabelecidos. Essa estratégia permitiu consolidar os aprendizados ao longo do percurso e contribuiu para a entrega de um produto coletivo com maior consistência e profundidade.

Considerações finais

A construção participativa do Caderno de Indicadores revelou-se um espaço privilegiado de aprendizagem, no qual teoria e prática foram integradas em um movimento de reflexão-ação. Mais do que elaborar instrumentos técnicos, o processo fortaleceu a autonomia, a criticidade e a inserção profissional dos discentes.

Considera-se que a experiência contribui para inspirar uma cultura de sustentabilidade institucional e aponta para a necessidade de continuidade, ampliando a participação de outros atores da comunidade acadêmica. O trabalho também demonstra o potencial pedagógico da construção de indicadores como estratégia de formação cidadã e profissional.

Referências

BRANCO, E. A.; RAYMUNDO, M. H. A.; TROVARELLI, R. A. Caderno de Indicadores de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas de Educação Ambiental. São José dos Campos: INPE, 2025.

MAY, T. Pesquisa social: questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ROCHA, M.L. Pesquisa intervenção e a produção de novas análises. Psicologia: ciência e profissão. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 64-73.

Apêndice

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Figura 1. Sistematização das dimensões e indicadores de sustentabilidade elaborados. Fonte: autoria própria.

BRECHÓ SOLIDÁRIO “BRESHOPPING”

Natalia Gentil Antunes

Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa, gmiyazawa@ifsp.edu.br

Resumo

O consumismo, marcado pelo excesso de compras e influenciado por publicidade, redes sociais e status social, promove um ciclo de produção, descarte e substituição de roupas, gerando impactos ambientais significativos, como uso excessivo de recursos naturais e poluição por produtos químicos, além da contribuição para o aquecimento global. Um grande exemplo desse problema é o descarte de roupas de “fast fashion” no Deserto do Atacama, no Chile, que se tornou um depósito de peças não vendidas. A sensibilização sobre o reuso e a reciclagem de roupas é extremamente essencial para minimizar essas consequências. Nesse contexto, o brechó solidário surge como uma estratégia de incentivo à prática sustentável e de arrecadação de recursos para instituições que trabalham com reciclagem e apoio social, como a Coopernova de Ibiúna. O projeto foi desenvolvido na escola Anglo São Roque. Para engajar os alunos, organizou-se uma campanha de doação entre as turmas, com pontuação baseada em categorias de peças e premiação para a turma vencedora. O Breshopping foi realizado em um sábado, com a participação de alunos, professores, funcionários, familiares e membros da comunidade. Ao todo, foram vendidas 308 peças, incluindo camisetas, calças, casacos, vestidos, calçados e acessórios, arrecadando R\$ 3.056,00. Os consumidores demonstraram grande interesse pelas peças de alta qualidade, e a organização do espaço foi elogiada por todos. A experiência confirmou que o planejamento, o alinhamento de expectativas e o trabalho coletivo são fundamentais para o sucesso de projetos desse tipo. Além de arrecadação financeira, o brechó sensibilizou participantes sobre o consumo consciente e incentivou a solidariedade entre os alunos. Para futuras edições, recomenda-se a realização em espaços abertos ou mais visíveis, a fim de ampliar o público e o impacto do projeto. Em suma, o Breshopping mostrou-se uma ação enriquecedora, reforçando que o trabalho coletivo e a solidariedade geram resultados satisfatórios quando executados em conjunto.

Palavras-chave: consumismo, brechó, sustentabilidade.

Modalidade: Relato de Experiência

Apresentação

Compras em excesso e impulsionadas por fatores relevantes definem o conceito de consumismo. Influência de comerciais, redes sociais e status social comandam diretamente a relação entre compra e a sociedade moderna (Souza, 2024). Neste modo de vida, novos anseios e necessidades são criados para aguçar a grande demanda de produtos (Leitão, Carvalho e Barbosa, 2023). Dessa forma, é gerado um ciclo de demanda, descarte e substituição, muitas vezes impactando negativamente o ambiente (Pantoja, 2017).

Nesse sentido, a produção de roupas leva ao uso de recursos naturais, entre eles água, combustíveis fósseis, madeira etc., recursos esses finitos e que podem levar ao esgotamento desses materiais. Também ocorre durante o processo de fabricação a liberação de gases poluentes, o que leva ao aumento do aquecimento global. A tinturaria textil libera substâncias químicas que podem chegar a contaminar rios e lagos. Todos esses impactos ambientais se intensificam quando os produtos são descartados fora da destinação correta.

Em 2015, a Organização das Nações Unidas - ONU reuniu 193 países e lançou um desafio de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, onde cada nação se comprometeu a atingir os 17 objetivos (Scabin, 2023). Esses Objetivos de Desenvolvimento Sustentável englobam garantir os direitos humanos, erradicar a pobreza e a fome, enfrentar a degradação ambiental e as mudanças climáticas e, entre outros, incentivar o desenvolvimento sustentável.

É de se esperar que em 2025 algumas das metas estabelecidas na reunião das Nações Unidas fossem atingidas, entretanto, não é essa a realidade. Hoje, o deserto do Atacama vem

sofrendo as consequências das produções em grande escala de roupas de baixa qualidade, as famosas “fast fashion” (Casemiro, 2025). Como as marcas precisam acompanhar a moda, nem sempre as peças que são produzidas são, de fato, vendidas e acabam descartadas em sua maioria de forma imprópria.

O Chile é um país onde as taxas de exportação são baixas, sendo um local estratégico para o descarte de roupas de marca não comercializadas. Essas peças chegam ao país e passam por inúmeros comerciantes locais, o que não é passado adiante acaba no deserto mais quente do planeta, o deserto do Atacama.

Essa problemática se mostra importante, pois o que faz as peças serem produzidas é a demanda de mercado, ou seja, quanto mais procuram, mais serão produzidas. Sendo assim, quanto maior o consumo de roupas, maior será sua demanda. Muitas pessoas participam desse ciclo sem consciência, estimuladas por fatores do consumismo.

O ideal para evitar a transmissão dessa prática seria a sensibilização sobre a reciclagem de roupas, o reuso de peças em boas condições e o descarte adequado. Pensando nisso, o brechó é um meio de incentivo à ciclagem de roupas em bom estado, por um preço acessível.

Além da sustentabilidade, o brechó solidário teve como objetivo arrecadar uma quantia para doar a uma instituição que faz coleta seletiva, reciclagem e ajuda social, a Coopernova de Ibiúna. A organização produz o próprio brechó na localidade da cidade, com o mesmo intuito, porém essa temática inseriu-se na escola da autora.

Consequentemente, a campanha proposta teve como objetivo sensibilizar a escola, os pais e a comunidade próxima sobre os acontecimentos no deserto do Atacama e estimular a prática de reuso de roupas através do brechó.

Materiais e métodos

A “fast fashion” promove a produção de roupas de baixo custo e em larga escala, levando em consideração o que está na moda, sem pensar nas consequências ambientais. Como o Deserto do Atacama, hoje, é considerado um lixão pela falta de sensibilidade sustentável de grandes marcas que acompanham essa temática foi organizado encontros semanais, na escola particular Anglo São Roque para estimular a doação de roupas e o reuso através de um brechó solidário. Em cada reunião, a turma do itinerário formativo de Biologia teve a responsabilidade de propor e realizar ações para a construção do brechó.

A primeira semana foi preparada para a introdução da problemática por meio de uma apresentação de slides. Nessa palestra foi exposta a maneira como roupas de grife são descartadas no Deserto do Atacama, no Chile. Foram utilizados vídeos (BBC NEWS BRASIL, 2022) que mostram o deserto cheio de peças e também a realidade dos comerciantes locais, que têm papel fundamental na circulação da roupa (CNN BRASIL, 2025).

No encontro seguinte, a partir de um roteiro de estudos (figuras 1 e 2), os alunos discutiram as ideias desenvolvidas anteriormente e comentaram os possíveis impactos ambientais do consumo excessivo e do descarte inadequado de roupas. Para complementar a discussão, foi solicitada uma pesquisa sobre consumismo e como as pessoas poderiam ter atitudes responsáveis com as roupas que consomem.

A partir do roteiro e das pesquisas desenvolvidas pelos alunos, o brechó surge como uma proposta de intervenção. Os estudantes organizaram as etapas do brechó, por meio de perguntas norteadoras: “Como podemos organizar um brechó solidário na nossa escola?” e “Quais são as etapas importantes para a realização do brechó?”.

Na mesma aula, foram apresentados os ODS, de forma lúdica, mediante a leitura de histórias em quadrinhos ("Impacta ODS – Desenvolvimento Sustentável", 2025). Além de fazer os questionamentos sobre quais desses 17 objetivos estão diretamente relacionados ao projeto, tendo como resposta: os objetivos 12, 13 e 15.

Os estudantes concordaram em promover uma campanha de doação de roupas na escola e definiram que a melhor opção para garantir uma boa arrecadação seria incentivar a competição entre as turmas participantes. Durante a terceira semana, foi estabelecida a estrutura do projeto e estipulados prazos de conclusão das etapas: Os prêmios determinados pelos estudantes como recompensa para a sala vencedora foram um café da manhã e pontuação na média final.

Para sensibilizar os alunos quanto à importância do projeto e estimular as doações, foram feitos cartazes (figura 3) que continham informações sobre o consumismo e suas consequências no Deserto do Atacama, que foram exibidos e apresentados para toda a escola.

A turma do itinerário teve, nas três semanas subsequentes, a tarefa de receber as doações de cada sala e computar a pontuação de acordo com o tipo de peça. Os pontos para as categorias foram definidos pela professora (figura 4) baseados no critério de qual peça poderia ter mais impacto social para os possíveis clientes do brechó. Por exemplo, casacos, botas e tênis tiveram a maior pontuação, tendo em vista que o inverno de São Roque pode ser rigoroso e afetar a população menos favorecida que foi o público-alvo atendido pelas vendas.

Paralelamente, foi criada uma fórmula no Google Planilhas para organizar a contagem das peças e a pontuação de cada turma (figura 5). A função foi: `=SE(E(A3<>""; B3<>""); A3 * PROCV(B3; F$1:G$8; 2; FALSO); "")`. Sendo "A3" correspondente à coluna de quantidade contabilizada durante a triagem das roupas. Já "B3" é sobre a categoria da peça. Por fim, "F\$1:G\$8" computa a relação entre categoria e seu ponto correspondente. De maneira simplificada, a fórmula funciona assim: ela verifica se a quantidade de peças e o tipo de peças estão preenchidos; procura na tabela de critérios qual a pontuação corresponde ao tipo selecionado; calcula automaticamente a quantidade de peças pelo ponto definido; mostra o total de pontos de cada categoria ou deixa em branco caso não haja informação. Dessa forma, cada vez que a professora informava a quantidade e o tipo de peça doada, a planilha já computava o total de pontos automaticamente.

Deste modo, a triagem das peças (figura 6) adequadas para reuso foi feita junto do processo de contabilização das roupas, em que a professora ficou responsável por alimentar as tabelas das turmas.

Pós-triagem e definição do 1º ano do ensino médio como a sala campeã, as peças foram organizadas seguindo as categorias usuais de lojas comerciais, como: masculino, feminino, infantil, jeans, acessórios etc (figura 7). Nessa etapa, os professores organizaram a sala de aula com mesas amplas (figura 8), onde as roupas foram separadas pelas categorias determinadas previamente (figura 9).

Como a realização de um brechó não se resume apenas em exposição de roupas, outros materiais precisaram ser fabricados pelos alunos, tais quais:

- caixa (figura 10);
- crachás (figura 11);
- etiquetas (figura 12);
- letreiros (figura 9);
- fichas (figura 13).

Seguindo a proposta de sustentabilidade, utilizaram-se caixas de papelão para a produção desses acessórios.

Os valores foram baseados na tabela criada pela professora (figura 14), conforme explicado anteriormente, mas para melhor atender às necessidades da população foram ofertados descontos a aqueles que necessitavam.

Outrossim, para a criação da identidade visual do projeto, a professora produziu o logotipo do brechó (figura 15) utilizando a ferramenta de design gráfico Canva. A impressão foi de aproximadamente 50 unidades e utilizou-se papel reciclado. Também, utilizando a mesma plataforma, produziram-se posts para a publicação em redes sociais que informavam a justificativa do projeto, a campanha de arrecadação e o destino das doações (figura 16). E por fim, houve a criação e distribuição do convite ao brechó (figura 17).

A realização do evento ocorreu em um sábado, no período da manhã, numa sala de aula da escola (figura 18). Teve a presença de professores, que realizaram a função de caixa, de alunos, responsáveis pela recepção e embalagem das peças compradas, por fim, de clientes que variavam entre familiares de alunos, outros docentes, funcionários e moradores próximos da escola.

Ademais, foram utilizados o layout e a função da planilha de pontuação com os valores, para contabilizar as vendas de acordo com a categoria de peças e seus respectivos preços (figura 14). Em síntese, essa etapa final representou a concretização de todo o planejamento organizado anteriormente.

Resultados/resultados preliminares

Para estimular a participação dos estudantes do colégio Anglo São Roque, realizou-se uma campanha de doações de roupas em que as turmas competiram entre si por pontos na média e um café da manhã, como premiação.

O 6º ano doou 146 peças e contabilizou 293 pontos (figura 5), já a turma do 7º ano doou 58 roupas e contabilizou 127 pontos (figura 19). 8º ano ficou com 196 pontos sobre as 101 peças doadas e o 9º ano calculou 188 pontos em 87 roupas. Como campeã, a 1ª série do ensino médio organizou um verdadeiro mutirão de doação e contribuiu com o projeto com 489 peças, totalizando 864 pontos. Em segundo lugar, ficou a 2ª série do ensino médio com 181 tributos e 435 pontos (figura 20).

Em seguida, o evento "Breshopping" foi realizado no dia 28 de junho, das 9h às 14h, e compareceram, aproximadamente, 60 clientes, 10 alunos e 8 funcionários da escola, entre professores e monitores.

Como resultado de todo o trabalho organizado pelos docentes e estudantes do itinerário, foram vendidas 308 peças, conforme a seguir: 118 camisetas, 35 blusas, 30 shorts, 51 calças, 28 casacos, 14 vestidos, 4 sapatos, 15 tênis, 2 mochilas e 11 acessórios (bonés, cintos etc). O total arrecadado foi de R\$ 2384,00 via pix e R\$ 672,00 em dinheiro físico, totalizando R\$ 3056,00. Ainda, o valor esperado de acordo com a tabela de preços previamente estabelecida era de R\$ 3770,00; entretanto, durante as vendas ofertaram-se descontos em todas as peças.

Observou-se grande interesse do público pelas camisetas, calças e casacos. Também vale salientar que a organização física do brechó foi alvo de elogios por todos os participantes do evento.

Em síntese, o Breshopping não teve meta de valores e peças, mas conseguiu contribuir significativamente arrecadando recursos para a doação proposta inicialmente. Entretanto, a

doação para a cooperativa de reciclagem, Coopernova de Ibiúna, ainda não foi concluída e está prevista para acontecer no mês de outubro.

Considerações finais

O brechó realizado na escola Anglo São Roque teve como objetivo arrecadar dinheiro para contribuir com o trabalho realizado pela Coopernova de Ibiúna em reciclar e ajudar a comunidade da região. No processo, alunos, docentes, funcionários do colégio, familiares, entre outros, foram sensibilizados e agiram coletivamente para que o evento fosse o sucesso que foi.

Além disso, essa experiência serviu de confirmação de que planejamento, alinhamento de expectativas e organização prévia levam à conclusão satisfatória de um projeto coletivo.

Nesse sentido, além da arrecadação financeira, a ação promoveu a sensibilização sobre o consumo de roupas de forma consciente e responsabilizada. Também destacou-se o senso de solidariedade das turmas ao promover a campanha de doação em grande escala.

Para as próximas edições, recomenda-se a realização num espaço aberto e/ou local que seja de fácil visualização do público. Visto que o evento ocorreu em uma sala de aula, dentro da escola e não foi promovido de forma visual, no portão do colégio. Dificultando assim a visita daqueles que não são frequentadores e, portanto, não conhecem o local.

Para concluir, a realização do Breshopping mostrou-se algo enriquecedor, tanto para a comunidade envolvida quanto para os responsáveis organizadores, deixando claro que o trabalho coletivo e a solidariedade podem gerar resultados satisfatórios, se trabalhados em conjunto.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos que contribuíram para a realização do Breshopping, em especial aos meus fieis alunos Lorena Loke, Felipe de Moraes e Luiza Vinci. Também quero agradecer aos professores que participaram da organização do local do brechó e estiveram pessoalmente no dia do evento.

O sucesso do evento só foi possível graças ao empenho de cada um e à consideração pelo meu trabalho. À Professora Glória, que esteve presente no brechó, meu agradecimento por prestigiar o projeto e pelo incentivo à realização deste relato. Ao meu namorado e à minha mãe, um muito obrigado pela parceria e pela paciência.

Por fim, agradeço à Professora Maria Clara pelos brilhantes ajustes na produção de texto.

Referências

BBC NEWS BRASIL. Deserto do Atacama vira "cemitério" de roupas usadas. YouTube, 28 jan. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=aNFsbPm1Nh8>>. Acesso em: 21 mai. 2025

CASEMIRO, POLIANA. Toneladas de roupas de marca são descartadas no Atacama. g1, 29 mar. 2025. Disponível no link: <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2025/03/29/lixo-fashion-no-atacama-roupas-de-marca-descartadas-no-deserto.ghtml>. Acesso em: 13 set. 2025.

CNN BRASIL. Roupas de grife são restauradas no lixão do Deserto do Atacama | CNN PRIME TIME. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MdjhRyl8RV0>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Impacta ODS – Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://www.impactaods.org.br/>>. Acesso em: 28 mai. 2025.

LEITÃO, André Studart; CARVALHO, Paulo Rogério Marques de; BARBOSA, Pedro Alexandre. EXCESSIVE CONSUMPTION AND THE CAPITALIST MODUS VIVENDI: DILEMMA BETWEEN FRUGALITY AND DEVELOPMENT. Veredas do Direito, [S. l.], v. 20, p. e202428, 2023. DOI: 10.18623/rvd.v20.2428. Disponível em: <https://revista.domholder.edu.br/index.php/veredas/article/view/2428>. Acesso em: 13 set. 2025.

SCABIN, Denise. O que são os ODS e o que você tem a ver com isso? Portal de Educação Ambiental, 25 nov. 2023. Disponível no link: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/09/o-que-sao-os-ods-e-o-que-voce-tem-a-ver-com-isso/>. Acesso em: 13 set. 2025

PANTOJA, Yasmin Rosa da Silva. OBSOLETISMO PROGRAMADO: O CONSUMISMO E O DESCARTE PRECOCE DOS PRODUTOS. Revista Juris UniToledo, Araçatuba, SP, v. 02, n. 04, 135-151, out./dez. 2017.

SOUZA, R. A psicologia do consumismo: a influência da necessidade de pertencimento nas decisões financeiras. Gov.Br, 31 out. 2024. Disponível no link: <https://www.gov.br/investidor/pt-br/penso-logo-invisto/a-psicologia-do-consumismo-a-influencia-da-necessidade-de-pertencimento-nas-decisoes-financeiras>. Acesso em: 13 set. 2025.

Apêndice

ITINERÁRIO FORMATIVO DE BIOLOGIA - Prof. Natalia Gentil - 2025	
ROTEIRO DE AULA – EDUCAÇÃO AMBIENTAL (40 MINUTOS)	
Tema: Consumismo, descarte de roupas e ODS – Produção de cartazes para o Brechó Solidário	
1. ACOLHIDA E RETOMADA DO TEMA (5 MINUTOS)	
1.	O que mais chamou a atenção na notícia?
2.	Por que as pessoas descartam tantas roupas?
3.	Quais as consequências desse descarte para o meio ambiente?
2. PESQUISA GUIADA E LEVANTAMENTO DE IDEIAS (12 MINUTOS)	
PARTE 1: CONSUMISMO E ATITUDES RESPONSÁVEIS	
1.	O que é consumismo?
2.	Quais problemas o consumismo causa?
3.	O que é consumo consciente?
4.	Como podemos ter atitudes mais responsáveis com as roupas que usamos?
PARTE 2: A NOTÍCIA E O PROBLEMA AMBIENTAL	
1.	O que aconteceu no Deserto do Atacama?
2.	Por que esse local se transformou num lixão de roupas?
3.	Como podemos evitar que isso se repita em outros lugares?
PARTE 3: AÇÃO LOCAL – PLANEJAMENTO DO BRECHÓ	
1.	Como podemos organizar um brechó solidário na nossa escola?
2.	Quais cuidados devem ser tomados com as roupas doadas?
3.	Por que é importante doar roupas em bom estado?
1.	Quais são, na percepção de vocês, as etapas necessárias para realizar um brechó com sucesso?
(Ex.: divulgação, arrecadação, triagem, organização das peças, montagem do espaço, atendimento, etc.)	
PARTE 4: RELACIONANDO COM AS ODS	
1.	Quais ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) se relacionam com a nossa ação?
2.	Como o brechó ajuda a alcançar essas metas?

Figura 1. Roteiro de estudos. Fonte da imagem: Autora, 2025.

3. ORIENTAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DOS CARTAZES (13 MINUTOS)

- Um título chamativo
- Uma explicação breve sobre o consumismo
- Citação ou referência à notícia do Deserto do Atacama
- Atitudes responsáveis que podemos ter
- O convite para doar roupas (em bom estado)
- Relação com as ODS

DICAS:

Use cores, desenhos ou colagens!

Frases curtas e impactantes.

Podem incluir ícones das ODS.

4. SOCIALIZAÇÃO E FECHAMENTO (10 MINUTOS) OU OUTRA AULA

Cada grupo apresenta rapidamente a ideia do seu cartaz:

1. O que escreveram sobre consumismo?
2. Como explicaram a notícia?
3. Como convidaram as pessoas para doar?
4. Quais etapas eles acreditam que são importantes para realizar bem o brechó?

PERGUNTAS PARA O FECHAMENTO:

2. Como vocês se sentiram planejando essa ação?
3. Qual a importância de atitudes como essa para o meio ambiente?
4. De que outras formas podemos praticar o consumo consciente no nosso dia a dia?

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

Cartolinas ou papel pardo

Canetas, lápis de cor, giz de cera

Tesoura, cola

Revistas para recortes (opcional)

Impressão dos ícones das ODS (opcional)

Figura 2. Parte 2 do roteiro de estudos. Fonte da imagem: Autora, 2025.

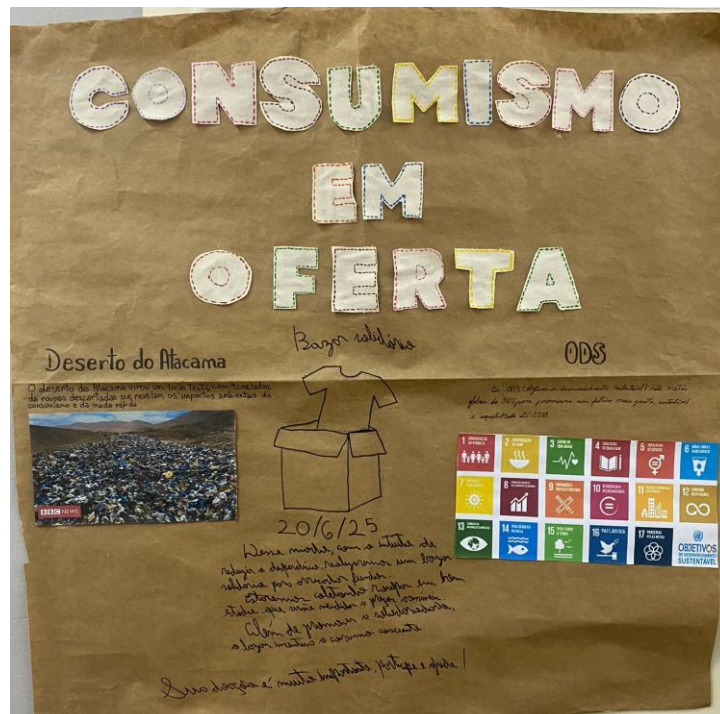


Figura 3. Cartaz promovendo a problemática do projeto e a campanha de doação de roupas. Fonte da imagem: Autora, 2025.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Camiseta/blusa	1
Calça/short/saia	2
Casaco/jaqueta	5
Vestido	3
Sapato/sandália	4
Tênis/bota	5
Mochila/bolsa	3
Acessórios (boné, cinto, etc.)	1

Figura 4. Tabela de critério de pontuação. Primeira coluna referente à categoria e segunda coluna, a pontuação de cada item. Fonte da imagem: Autora, 2025.

C3 fx =SE(E(A3<>""; B3<>""); A3 * PROCV(B3; F\$1:G\$8; 2; FALSO); "")

	A	B	C	D
1	6º ANO			
2	QUANT	PEÇA	PONTUAÇÃO	VALORES
3	73	Camiseta/blusa	73	R\$ 547,50
4	41	Calça/short/saia	82	R\$ 615,00
5	24	Casaco/jaqueta	120	R\$ 720,00
6	5	Vestido	15	R\$ 100,00
7		Sapato/sandália		R\$ 0,00
8		Tênis/bota		R\$ 0,00
9		Mochila/bolsa		R\$ 0,00
10	3	Acessórios (boné, cinto, etc.)	3	R\$ 30,00
11				
12	146		293	R\$ 2.012,50
13				
14				

Figura 5. Planilha de pontuação com função para contabilizar de acordo com a quantidade de peças, seguindo as categorias e seus respectivos pontos. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 6. Triagem das roupas e contagem dos pontos. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 7. Separação das peças por categorias seguindo tabela de critérios. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 8. Organização das roupas em mesas amplas. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 9. Separação das peças por categorias de lojas. Nas paredes foram fixados os letreiros feitos de papelão. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 10. Caixa financeiro feito a partir do reaproveitamento de caixa de papelão. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 11. Crachás de papelão confeccionados por alunos. Fonte da imagem: Autora, 2025.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Figura 12. Produção das etiquetas, feitas com papelão e tinta. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 13. Fichas com valores de 2 à 30, "anglocoins". Eram entregues aos clientes e eles levavam ao financeiro, para facilitar o processo de pagamento e empacotamento da compra. Fonte da imagem: Autora, 2025.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Camiseta	R\$ 5,00
Blusa	R\$ 10,00
Short/saia	R\$ 10,00
Calça	R\$ 20,00
Casaco/jaqueta	R\$ 30,00
Vestido	R\$ 20,00
Sapato/sandália	R\$ 10,00
Tênis/bota	R\$ 20,00
Mochila/bolsa	R\$ 25,00
Acessórios (boné, cinto, etc.)	R\$ 10,00

Figura 14. Tabela de preços usada como referência no dia do evento, contendo as categorias e seus respectivos valores. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 15. Logotipo do Breshopping. Fonte da imagem: Autora, 2025.

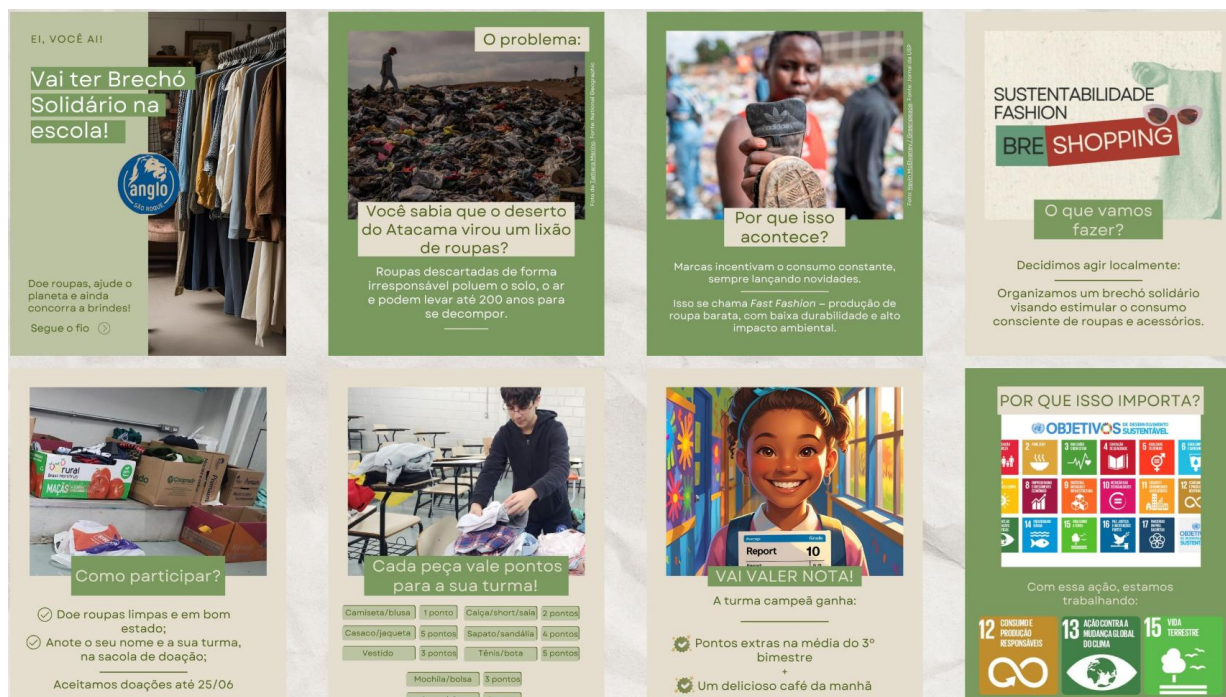


Figura 16. Publicação apresentando a problemática e a campanha de doação. Fonte da imagem: Autora, 2025.



Figura 17. Publicação convidando a comunidade a comparecer ao evento. Fonte da imagem: Autora, 2025.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Figura 18. O dia do evento. Fonte da imagem: Autora, 2025.

7º ANO

QUANT	PEÇA	PONTUAÇÃO
28	Camiseta/blusa ▼	28
11	Calça/short/saia ▼	22
8	Casaco/jaqueta ▼	40
5	Vestido ▼	15
4	Sapato/sandália ▼	16
1	Tênis/bota ▼	5
	Mochila/bolsa ▼	
1	Acessórios (boné, cinto, etc.) ▼	1
58		127

Figura 19. Pontuação da turma do 7º ano. Fonte da imagem: Autora, 2025.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

8º ANO			1ª SÉRIE		
QUANT	PEÇA	PONTUAÇÃO	QUANT	PEÇA	PONTUAÇÃO
46	Camiseta/blusa	46	240	Camiseta/blusa	240
17	Calça/short/saia	34	135	Calça/short/saia	270
9	Casaco/jaqueta	45	23	Casaco/jaqueta	115
8	Vestido	24	23	Vestido	69
6	Sapato/sandália	24	28	Sapato/sandália	112
1	Tênis/bota	5	2	Tênis/bota	10
2	Mochila/bolsa	6	5	Mochila/bolsa	15
12	Acessórios (boné, cinto, etc.)	12	33	Acessórios (boné, cinto, etc.)	33
101		196	489		864

9º ANO			2ª SÉRIE		
QUANT	PEÇA	PONTUAÇÃO	QUANT	PEÇA	PONTUAÇÃO
41	Camiseta/blusa	41	77	Camiseta/blusa	77
25	Calça/short/saia	50	30	Calça/short/saia	60
17	Casaco/jaqueta	85	19	Casaco/jaqueta	95
4	Vestido	12	10	Vestido	30
	Sapato/sandália		22	Sapato/sandália	88
	Tênis/bota		15	Tênis/bota	75
	Mochila/bolsa		1	Mochila/bolsa	3
	Acessórios (boné, cinto, etc.)		7	Acessórios (boné, cinto, etc.)	7
87		188	181		435

Figura 20. Pontuação das turmas do 8º ano e 9º ano do ensino fundamental, e das turmas 1ª série e 2ª série do ensino médio. Fonte da imagem: Autora, 2025.



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

ALIMENTOS



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

O resumo expandido "**Caracterização Química e Sensorial de Pão Australiano Enriquecido com Farinha de Bagaço de Uva e o Efeito de Ácido na Concentração dos Compostos Fenólicos**" foi desenvolvido por **Larissa dos Santos Marques e Maira Oliveira Silva Pereira** e teve como objetivo analisar as características químicas e sensoriais de um pão australiano com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de bagaço de uva da variedade Touriga Nacional, bem como averiguar o efeito dos ácidos ascórbico e cítrico na concentração dos compostos fenólicos e na coloração do produto. A metodologia envolveu a formulação de cinco tipos de pão, análises de composição centesimal, teores de fenólicos, volume específico e testes de aceitação sensorial. Os resultados mostraram que, apesar de algumas formulações apresentarem bom desempenho sensorial, a aceitação geral foi moderada, indicando a necessidade de ajustes na formulação ou aplicação em outras receitas.

Páginas 309 a 318

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃO AUSTRALIANO ENRIQUECIDO COM FARINHA DE BAGAÇO DE UVA E O EFEITO DE ÁCIDO NA CONCENTRAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS

Larissa dos Santos Marques

Maira Oliveira Silva Pereira, maira.silva@ifsp.edu.br

Resumo

O bagaço de uva, subproduto da produção de suco de uva e do vinho, tem se destacado como um ingrediente promissor para uso em produtos alimentícios devido às suas propriedades químicas, funcionais e sensoriais. O trabalho teve como objetivo desenvolver um pão australiano com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de bagaço de uva da variedade Touriga Nacional, além de avaliar as características químicas e sensoriais do produto, com ênfase nos efeitos dos ácidos ascórbico e cítrico sobre os compostos fenólicos e a coloração do pão. Serão incorporados 5% de farinha de bagaço de uva em relação à farinha de trigo, e cinco formulações foram elaboradas: a controle, uma com adição da farinha do subproduto da uva e sem ácido e três com adição da farinha do subproduto da uva e adição individual ou combinada dos ácidos ascórbico e cítrico. Foram realizadas análises de composição centesimal, compostos fenólicos e volume específico para caracterizar o produto, bem como para avaliar o impacto dos ácidos na preservação dos compostos fenólicos e na coloração do pão. A aceitação das formulações foi medida por um teste afetivo com escala hedônica. A substituição parcial da farinha de trigo por farinha do subproduto de uva no pão tipo australiano mostrou-se viável, enriquecendo o produto com compostos fenólicos de ação antioxidante. A adição de ácidos orgânicos contribuiu para a estabilidade desses compostos e melhorou o volume específico, característica tecnológica da massa. Embora a formulação com ácido ascórbico tenha apresentado melhor desempenho sensorial em vários atributos, a aceitação global e a intenção de compra foram apenas moderadas, indicando a necessidade de ajustes na formulação ou de aplicação da farinha em outros tipos de pães.

Palavras-chave: Subproduto agroindustrial, panificação, sustentabilidade, aceitabilidade.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A espécie vegetal *Vitis vinifera* L., denominada videira ou parreira, cultivada há milênios, produz um fruto de grande valor alimentício e cultural para a espécie humana: a uva, amplamente consumida, *in natura* ou na forma de sucos e doces. A fermentação do suco de uva produz um líquido alcoólico, o vinho, conhecido desde a Antiguidade (Schileier, 2004).

A uva tem papel relevante na indústria alimentícia, sendo usada na produção de vinhos, sucos, geléias, entre outros. Porém, essa produção gera muitos resíduos, frequentemente descartados, apesar de seu alto potencial funcional para a saúde humana quando aplicados em novos alimentos. Entre os resíduos com valor econômico estão o bagaço, sementes, engaço, borras, gavinhas, folhetos, sarro e material filtrado (Ferrari, 2010).

As indústrias têm buscado cada vez mais novas soluções para incorporar os subprodutos da uva, pois estes não apenas podem agregar valor nutricional e funcional aos produtos existentes, mas também representam uma alternativa eficaz para a destinação adequada desses subprodutos, que, atualmente, não possuem um destino certo. Ao aproveitá-los, as indústrias podem, assim, reduzir o desperdício e evitar possíveis impactos ambientais, contribuindo para a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

Os alimentos de origem vegetal, em sua maioria, apresentam compostos bioativos que não são considerados nutrientes essenciais (fitoquímicos), como é o caso dos compostos fenólicos, presentes no bagaço de uva, que contribuem de forma positiva para a saúde humana. A literatura compara a coloração entre as uvas, e conclui que quanto maior a intensidade da cor, maiores

são os benefícios do ponto de vista funcional, já que estas possuem maiores concentrações de compostos fenólicos, e consequentemente, maior capacidade antioxidante (Baldissera, 2022).

O aumento do consumo de pães, aliado à busca por praticidade e saúde, representa uma oportunidade para enriquecê-los com subprodutos da uva. Consumidores estão cada vez mais interessados em produtos que unam sabor e benefícios nutricionais. A incorporação de ingredientes funcionais torna os pães mais atrativos e saudáveis. Esse enriquecimento também atende a nichos com restrições alimentares ou dietas específicas. Assim, investir nessa tendência pode ampliar o mercado e promover o bem-estar dos consumidores (Amoah et al. 2022).

O trabalho teve como objetivo desenvolver um pão australiano com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de bagaço de uva da variedade Touriga Nacional, além de avaliar as características químicas e sensoriais do produto, com ênfase nos efeitos dos ácidos ascórbico e cítrico sobre os compostos fenólicos e a coloração do pão.

Materiais e métodos

O bagaço, subproduto da uva, foi obtido a partir do processo de vinificação da uva da variedade Touriga Nacional, realizado no Laboratório de Enologia do IFSP Campus São Roque. Após a coleta, o bagaço foi acondicionado em sacos plásticos e armazenado em um freezer, a fim de preservar suas características até a produção da farinha.

Para obtenção da farinha, o subproduto da uva, composto por cascas, sementes e uma pequena quantidade de polpa, foi distribuído em camada fina em bandejas perfuradas, e posteriormente introduzido em uma estufa com circulação de ar à 70°C por 2 horas, conforme descrito por Deamici et al. (2012). Após a secagem, foi realizada a moagem em moinho analítico e peneirado para garantir a uniformidade do produto (Figura 1). A farinha foi acondicionada em sacos plásticos para evitar o contato com ar e armazenada em temperatura ambiente.

Para a elaboração do pão australiano, foram incorporados 5% de farinha do subproduto da uva em relação à quantidade de farinha de trigo. Essa concentração foi escolhida com base nos estudos de Preto (2014) e Sousa et al. (2014), que identificaram essa proporção como a que obteve melhores avaliações em termos de atributos sensoriais e intenção de compra. Além disso, foram desenvolvidos 5 tipos de formulações, a controle, 1 com a adição de farinha do subproduto da uva e 3 com a adição da farinha do subproduto da uva variando a presença isolada e combinada (1:1) dos ácidos ascórbico e cítrico (Tabela 1).

Nas análises de composição centesimal foram determinadas umidade, cinzas, proteínas, lipídios, glicídios totais, glicídios redutores e carboidratos, sendo a umidade, cinzas, proteínas e lipídios de acordo com o sugerido por Cecchi (2003) e as análises de glicídios totais e redutores de acordo com Zenebon, Pacuet e Tiglea (2008). A determinação de carboidratos será calculada a partir da diferença, subtraindo-se 100 das porcentagens de umidade, proteína, cinzas e lipídios. Os valores dos carboidratos englobam as fibras totais.

A determinação dos compostos fenólicos foi por espectrofotometria UV-Vis com reagente de Folin-Ciocalteu, conforme Swain e Hillis et al. (1959), com modificações.

Foi realizada a análise de volume específico das formulações através do método de deslocamento de semente de painço de acordo com Pizzinatto et al. (1993).

O estudo foi aceito pelo Comitê de Ética do IFSP para avaliação, em virtude da aplicação da análise sensorial. O convite aos participantes foi realizado por meio de cartazes de divulgação da análise sensorial na instituição de ensino para maiores de 18 anos e também de forma

presencial. Todos os voluntários ($n = 50$ provadores) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de realizar a sensorial.

Foi realizado o teste afetivo de aceitação por escala hedônica com provadores não treinados do IFSP Campus São Roque, onde expressaram os seus graus de gostar ou de desgostar das formulações do pão australiano, de forma globalizada e em relação aos atributos aparência, cor, odor, maciez, textura, acidez, sabor, sabor residual e a aceitação global, dando uma nota de 1 – gostei muitíssimo, 2 – gostei muito, 3 – gostei moderadamente, 4 – nem gostei, nem desgostei, 5 – desgostei moderadamente, 6 – desgostei muito e 7 – desgostei muitíssimo. A respeito da intenção de compra, por parte dos provadores, será utilizado uma escala de 5 pontos, onde 1 – certamente compraria; 2 – provavelmente compraria; 3 – tenho dúvida se compraria ou não; 4 – provavelmente não compraria e 5 – certamente não compraria.

As análises de composição centesimal, de compostos fenólicos e de volume específico serão realizadas em triplicata para cada uma das formulações, e as médias foram submetidas à análise estatística por Análise de Variância (ANOVA), com comparações pelo teste de Tukey, utilizando o software Excel. Foram consideradas estatisticamente significativas as diferenças com $p < 0,05$. Os resultados da análise sensorial também foram avaliados por ANOVA e pelo teste de médias de Tukey.

Resultados

Composição centesimal

A Tabela 2 apresenta os resultados da composição centesimal das formulações de pães australianos. A adição de farinha do subproduto de uva não influenciou no teor de umidade das formulações, visto que não houve diferença significativa entre elas, sendo a variação da umidade entre 24,26% e 26,33%. Os resultados estão de acordo com o estabelecido pela Anvisa - Resolução nº 90 (Anvisa, 2000) a qual determina o limite máximo de 38% de umidade para pães produzidos exclusivamente com farinha de trigo.

Analisando os resultados do teor de cinzas, as amostras adicionadas dos ácidos isolados apresentaram valores maiores (AA/ácido ascórbico - 2,14% e AC/ácido cítrico - 2,15%), no entanto, o pão AA não diferiu significativamente das demais formulações. Preto (2014), em pão de forma com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de uva (5%, 10% e 15%), observou teores de cinzas entre 1,21 e 1,47% nas formulações com a farinha de uva e de 1,05% na formulação padrão, sendo os valores do presente estudo superior aos dos autores. Preto indica em seu estudo que as frutas de forma geral apresentam maior teor de minerais.

Os pães com a farinha do subproduto de uva apresentaram teores de proteínas próximos de 8,84% (AC) a 10,6% (CO), e para o pão controle (C) de 10,42%, resultado próximo ao pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácidos combinados (CO). Como a adição de ácidos orgânicos não influenciam na composição proteica, diferenças entre as formulações com farinha do subproduto podem ocorrer em virtude do uso de balança com baixa precisão de duas casas após a vírgula, ou erro do manipulador na pesagem.

Os pães apresentaram variação no teor de lipídeos entre 3,70% (AC) e 5,23% (C), sem diferenças estatisticamente significativas entre as formulações. Esses valores estão abaixo do teor registrado na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2023) para o pão tipo australiano, que é de 6,90%. Tal divergência pode ser atribuída às diferenças na composição e proporção dos ingredientes utilizados nas formulações, uma vez que variações na receita, especialmente na quantidade de ingredientes fontes de lipídeos, podem influenciar diretamente esse parâmetro.

No presente estudo, os teores médios de carboidratos encontrados foram de 57,17% na formulação C, 59,97% na formulação F, 58,73% na formulação AA, 58,98% na amostra AC e 56,51% na formulação CO (combinada com ácidos). As análises estatísticas não indicaram diferenças significativas entre os grupos avaliados. Esses resultados estão em conformidade com os valores esperados para produtos panificados.

Preto (2014) demonstrou que a incorporação de farinha de uva na formulação de pão de forma resultou em um aumento no teor de carboidratos em comparação ao pão controle, evidenciando o potencial da adição de subprodutos agroindustriais como moduladores da composição nutricional. Corroborando esses achados, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da Universidade de São Paulo (TBCA, 2023) informa que o pão de forma integral clássico apresenta 45,62 g de carboidratos por 100 g de produto.

Glicídios totais e redutores

Na Tabela 3, observa-se que a adição de farinha proveniente do subproduto da uva resultou em um aumento nos teores de glicídios totais nos pães australianos. Esse aumento foi significativo nas formulações contendo ácido cítrico (AC) isoladamente, bem como naquelas com a combinação de ácido cítrico e ácido ascórbico (CO). Esses resultados são consistentes com os dados apresentados por Souza, Lima e Vieites (2010), que, ao avaliarem a composição nutricional de diferentes variedades de uva (*Vitis* sp.), identificaram teores de glicídios totais variando entre 3,9% e 13,6% nas cascas e entre 9,2% e 14,6% nas polpas. Assim, a elevação dos teores de glicídios nos pães pode ser atribuída à incorporação desses constituintes naturalmente presentes nas partes da uva utilizadas na formulação da farinha, especialmente nas cascas, conforme relatado pelos autores.

Em relação aos glicídios redutores verificou-se mais uma vez que o pão com farinha do subproduto de uva/ácidos combinados (CO) apresentou maior teor (6,34%) que as demais formulações, apenas não diferindo estatisticamente do pão com apenas a farinha do subproduto (5,96%).

A adição de ácidos orgânicos, como o ácido cítrico e o ácido ascórbico, pode atuar como agente de hidrólise suave de polissacarídeos, especialmente sob aquecimento. Esse processo rompe ligações glicosídicas, liberando açúcares simples — como monossacarídeos e dissacarídeos — muitos dos quais são açúcares redutores, como a glicose e a maltose (Zou et al., 2020). Esse efeito pode ser observado nas formulações contendo ácidos orgânicos (AA, AC e CO), que apresentaram teores mais elevados de glicídios redutores. No entanto, ao comparar essas formulações com a que contém apenas a farinha do subproduto de uva (F), foi determinado um teor ainda maior nesta última. Apesar de não haver diferença estatística significativa entre as formulações com ácidos, esse resultado sugere a possibilidade de interferências analíticas, como dificuldades na identificação precisa do ponto de viragem da análise, o que pode ter influenciado os valores obtidos.

Compostos fenólicos

Os pães com farinha do subproduto da uva Touriga apresentaram quantidades de compostos fenólicos totais maiores do que o controle (C) e sem a adição de ácidos orgânicos (F). Os dados da Tabela 4 corroboram com a relação da adição de ácidos orgânicos nos pães com a extração e estabilidade de polifenóis. O bagaço de uva possui compostos fenólicos com atividade antioxidante que estão fortemente ligados à matriz vegetal. Observa-se que apesar do pão com farinha do subproduto e ácido cítrico (AC) ter apresentado teor de fenólicos totais

superior às formulações com ácido ascórbico ou combinado, não houve diferença significativa entre estas três formulações (AA, AC e CO), mostrando que há uma interferência positiva destes ácidos orgânicos na estabilização e maior extração desses compostos.

Carlini et al. (2021) observaram o efeito dos ácidos ascórbico e cítrico sobre os polifenóis em bolo vegetariano com farinha de bagaço de uva, verificando efeito semelhante ao presente estudo, no entanto, em seu estudo o bolo com ácido ascórbico apresentou maior teor de fenólicos que as demais formulações.

Volume específico

O volume específico dos pães variou entre 1,29 e 1,94 cm³/g (Tabela 5), sendo o menor valor observado no pão controle, que apresentou diferença significativa em relação às demais formulações. Isso indica que a substituição parcial da farinha de trigo por farinha do subproduto da uva Touriga não impactou negativamente o volume final do pão tipo australiano. Amorim (2021) observou valores entre 1,33 e 2,73 cm³/g em pães com farinha da casca de pitaia vermelha — resultados próximos aos encontrados no presente estudo.

Observou-se ainda que a adição de ácidos orgânicos contribuiu para o aumento do volume dos pães. Tanto o ácido ascórbico quanto o ácido cítrico atuam como melhoradores de farinha, desempenhando um papel importante na formação e fortalecimento da rede de glúten na massa, o que favorece a retenção de gases, a elasticidade e o aumento de volume do pão (Araruna, 2021; Guarabira, 2023).

Análise sensorial e intenção de compra

Os resultados da avaliação de cada atributo pela análise sensorial e intenção de compra das formulações do pão australiano encontram-se descritos na Tabela 6.

A aparência do produto influencia na opinião do consumidor e consequentemente na sua decisão de compra, sendo indicado pelos provadores uma melhor aparência (2 – gostei muito) dos pães com ácido ascórbico (AA) e ácido cítrico (AC).

Para os atributos cor e odor, os provadores atribuíram às formulações escores entre “2 – gostei muito” e “3 – gostei moderadamente”. No entanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nestes atributos entre as amostras.

O resultado obtido em relação à cor pode ser atribuído à presença de cacau em pó neutro na formulação do pão australiano, ingrediente responsável por conferir uma coloração escura à massa. Essa característica visual intensa dificultou a detecção de variações de cor entre as diferentes formulações (Figura 2). Além disso, a possível ação dos ácidos orgânicos como estabilizadores de compostos fenólicos — responsáveis pela coloração típica da uva — também não foi perceptível nos pães pelos provadores, possivelmente devido ao mascaramento provocado pela adição do cacau.

Em relação a maciez, as formulações AA (2,92 – gostei muito), F (2,98 – gostei muito) e CO (3,1 – gostei moderadamente) tiveram melhor aceitação pelos provadores. Ao comparar os valores médios atribuídos à maciez pelos provadores com os resultados obtidos na análise de volume específico (Tabela 5), observa-se uma coerência entre as duas avaliações.

O pão com farinha do subproduto de uva (F) foi o que apresentou melhor textura segundo a percepção dos avaliadores (nota média de 3,00), embora essa avaliação não tenha diferido estatisticamente das formulações com a adição de ácidos orgânicos. Segundo Preto (2014), a textura em pães está diretamente relacionada à umidade e à maciez do miolo, sendo um fator crucial para a aceitação do produto pelo consumidor.

Em relação ao atributo acidez (média geral próxima de 3 – “gostei moderadamente”), os avaliadores demonstraram maior aceitabilidade para o pão com adição de ácido ascórbico (média de 2,98 – “gostei muito”), embora essa preferência não tenha diferido estatisticamente da atribuída ao pão elaborado apenas com a farinha do subproduto de uva (F).

Referente ao atributo sabor residual, os provadores gostaram mais do pão com farinha do subproduto de uva e ácido ascórbico (AA) e o pão com apenas a farinha (F).

E, por fim, na aceitação global, o pão com ácido ascórbico (AA), com ácidos combinados (CO) e com farinha do subproduto de uva (F) tiveram melhor aceitabilidade, apesar dos valores médios dos dois últimos não diferiram estatisticamente das demais formulações, sendo em geral todas as formulações classificadas como “gostei moderadamente” da aceitação global.

Na intenção de compra, a formulação AA (pão australiano com subproduto de uva e ácido ascórbico) foi a que melhor recebeu aceitação (2,62), sendo classificada como provavelmente compraria, em relação as demais formulações que os provadores teriam dúvidas na compra, apesar de não ter dado diferença significativa entre as formulações AA, CO e F.

No presente trabalho, verificou-se que nem mesmo o pão controle obteve pontuações elevadas nos atributos sensoriais, não atingindo as classificações “2 - gostei muito” ou “1 - gostei muitíssimo”. Da mesma forma, a intenção de compra não apresentou indicações de “2 - provavelmente compraria” ou “1 - certamente compraria”.

Considerações finais

O aproveitamento de resíduos agroindustriais, como o subproduto da uva, é uma alternativa viável e benéfica do ponto de vista ambiental, econômico e nutricional. A substituição parcial da farinha de trigo por essa farinha no pão tipo australiano resultou em um produto quimicamente adequado e enriquecido com compostos fenólicos antioxidantes. A adição de ácidos orgânicos favoreceu a estabilidade desses compostos e melhorou o volume e a textura do pão. Contudo, o uso de cacau mascarou diferenças visuais nas formulações. Apesar do bom desempenho sensorial de algumas versões, principalmente do pão com ácido ascórbico, a aceitação geral e a intenção de compra foram apenas moderadas, sugerindo a necessidade de ajustes na formulação do pão tipo australiano ou a exploração da aplicação da farinha do subproduto de uva em outras receitas de pães ainda não estudados, com o objetivo de aliar o potencial nutricional desse ingrediente a um produto com maior aceitabilidade sensorial e intenção de compra mais favorável.

Referências

AMOA, Isaac et al. Bioactive properties of bread formulated with plant-based functional ingredients before consumption and possible links with health outcomes after consumption-a review. *Plant Foods for Human Nutrition*, v. 77, n. 3, p. 329-339, 2022.

AMORIM, Mariana Girão Rabelo. 52 p. *Utilização da farinha da casca de pitaiá vermelha em pães: uma alternativa de reaproveitamento agroindustrial. Monografia (Engenheiro de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, 2021.*

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 90, DE 18 DE OUTUBRO DE 2000. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão. Ministério da Saúde, 2000.

ARARUNA, Leticia Fernandes. 22 p. *Análise da interferência de aditivos químicos em pães: efeitos na saúde do consumidor*. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2021.

BALDISSERA, Caroline. *Pão com farinha do bagaço de uva: estudo com consumidor e análise de vida de prateleira*. 2022. Dissertação (Mestre Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Campus Encantado da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Encantado, 2022. 99 p.

CARLINI, Nataly Roberta Bezerra Santana et al. Efeito dos ácidos ascórbico e cítrico em propriedades físico-químicas e sensoriais de bolos vegetarianos com suplementação de farinha de bagaço de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 24, 12 p., 2021.

CECCHI, Heloísa Máscia. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. Ed. Unicamp, 2003. 207p.

DEAMICI, Kricelle Mosquera, et al. Influência da Temperatura de Secagem nos Subprodutos da Indústria Vinícola para a Produção de Farinha Alimentícia. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, Bagé, UNIPAMPA, v. 4 n. 2, 2012.

FERRARI, V. *A sustentabilidade da vitivinicultura através de seus próprios resíduos*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) Universidade de Caxias do sul, 2010.

GUARABIRA, Maria Eduarda de Freitas. 52 p. *Avaliação da qualidade de pães integrais: impacto do uso de farinhas integrais reconstituídas*. Trabalho de Conclusão (Tecnólogo em Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Instrução Normativa - IN nº 211, de 1º de março de 2023*. Estabelece as funções tecnológicas, os limites máximos e as condições de uso para os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 mar. 2023.

PIZZINATTO, A.; MAGNO, C. P. R.; CAMPAGNOLLI, D. M. F. *Avaliação tecnológica de produtos derivados da farinha de trigo (pão, macarrão, biscoitos)*. Campinas: Centro de Tecnologia de Farinhas e Panificação; Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), 1993. 54 p.

PRETO, Luiza Tweedie. *Utilização da farinha de uva na elaboração de pães de forma*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. 45 p.

SCHLEIER, Rodolfo de. *Constituintes fitoquímicos de Vitis vinifera L. (uva)*. 46 p. Monografia (Especialista em Fitoterapia) - Instituto Brasileiro de Estudos Homeopáticos, Faculdade de Ciências da Saúde de São Paulo, 2004.

SOUSA, Eldina Castro et al. Incorporação e aceitabilidade da farinha de bagaço de uva em produtos de panificação. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 8, n. 2S, 2014.

SOUZA, Angela Vacaro de; LIMA, Giuseppina Pace Pereira; VIEITES, Rogério Lopes. *Avaliação nutricional de diferentes variedades de uva (Vitis sp)*. Naturalia, Rio Claro, v.33, p. 100-109, 2010.

SWAIN, T.; HILLIS, W.E. (1959) The Phenolic Constituents of *Prunus domestica*. I.—The Quantitative Analysis of Phenolic Constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 10, 63-68.

TBCA - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. *Pão australiano caseiro (código BRC0975A)*. In: *TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*, versão 7.2. Universidade de São Paulo (USP); Food Research Center (FoRC), 2023.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

ZOU, Y. et al. Effects of ascorbic acid on the degradation of polysaccharides: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 152, p. 1075–1081, 2020.

Apêndice



Figura 1. Farinha do subproduto da uva Touriga.

Tabela 1. Procedimento experimental para produção de pão australiano com a farinha do subproduto de uva.

Ingredientes	C*	F1	F2	F3	F4
Farinha de trigo	50%	45%	45%	45%	45%
Farinha do subproduto da uva	-	5%	5 %	5 %	5 %
Farinha Integral	9%	9%	9%	9%	9%
Açúcar mascavo	6,3%	6,3%	6,3%	6,3%	6,3%
Margarina s/ sal	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Cacau em pó alcalino	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
Canela em pó	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Cravo em pó	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Sal	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
Ovo	1 unidade	1 unidade	1 unidade	1 unidade	1 unidade
Mel	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Fermento biológico fresco	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Água	18%	18%	18%	18%	18%
Ácido ascórbico**	-	-	0,04%	-	0,02%
Ácido cítrico	-	-	-	0,04%	0,02%

*C – formulação controle sem adição de farinha do subproduto da uva e ácidos; F1 - formulação controle adicionada de farinha do subproduto da uva (F); F2 - formulação adicionada de farinha do subproduto da uva e ácido ascórbico (AA); F3 - formulação adicionada de farinha do subproduto da uva e ácido cítrico (AC); F4 - formulação adicionada de farinha do subproduto da uva e a combinação de e ácido ascórbico e ácido cítrico (CO). **Porcentagem de ácidos de acordo com a Instrução Normativa nº 211/2023 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

Tabela 2. Composição centesimal dos pães australianos, em base fresca.

Descrição*	Umidade (%)	Cinza (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)	Carboidrato** (%)
C	25,53***±0,28 ^a	2,08±0,04 ^a	10,42±0,32 ^b	5,23±1,73 ^a	57,17±1,93 ^a
F	24,26±1,29 ^a	2,02±0,08 ^a	9,17±0,40 ^{ab}	4,59±0,73 ^a	59,97±0,55 ^a
AA	24,7±0,68 ^a	2,14±0,04 ^{ab}	9,41±0,46 ^{ab}	5,02±0,61 ^a	58,73±0,07 ^a
AC	26,33±2,76 ^a	2,15±0,00 ^b	8,84±1,01 ^a	3,7±1,33 ^a	58,98±3,21 ^a
CO	25,61±0,11 ^a	2,08±0,03 ^a	10,6±0,10 ^b	3,87±0,80 ^a	56,51±1,26 ^a

*C - Pão australiano controle (sem farinha e ácidos); F - Pão australiano farinha do subproduto da uva touriga; AA - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido ascórbico; AC - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido cítrico; CO - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácidos combinados. ** Resultados calculados por diferença: (100 - % umidade - % proteínas - % lipídeos - % cinzas). *** Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si significativamente ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Tabela 3. Teor de glicídios dos pães australianos, em base fresca.

Descrição*	Glicídios Totais (%)	Glicídios Redutores (%)
C	7,19***±0,08 ^a	4,93±0,19 ^a
F	9,72±2,08 ^a	5,96±0,53 ^{ac}
AA	9,86±0,33 ^a	5,15±0,23 ^a
AC	13,66±1,73 ^b	5,33±0,49 ^a
CO	14,83±0,20 ^b	6,34±0,13 ^{bc}

*C - Pão australiano controle (sem farinha e ácidos); F - Pão australiano farinha do subproduto da uva touriga; AA - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido ascórbico; AC - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido cítrico; CO - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácidos combinados. **Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si significativamente ($p \geq 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Tabela 4. Compostos fenólicos dos pães australianos, em base fresca.

Descrição*	C	F	AA	AC	CO
Compostos Fenólicos*	0,43***±0,0 ^a	0,49±0,06 ^{ac}	0,53±0,00 ^{bc}	0,57±0,04 ^{bc}	0,56±0,02 ^{bc}

*C - Pão australiano controle (sem farinha e ácidos); F - Pão australiano farinha do subproduto da uva touriga; AA - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido ascórbico; AC - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido cítrico; CO - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácidos combinados. ** Expresso em mg EAG/g amostra; ***Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si significativamente ($p \geq 0,05$) pelo Teste de Tukey.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Tabela 5. Volume específico dos pães australianos.

Descrição*	C	F	AA	AC	CO
Volume específico (cm³/g)	1,29**±0,07 ^a	1,94±0,06 ^c	1,93±0,04 ^c	1,65±0,07 ^b	1,72±0,07 ^b

* C - Pão australiano controle (sem farinha e ácidos); F - Pão australiano farinha do subproduto da uva touriga; AA - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido ascórbico; AC - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido cítrico; CO - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácidos combinados. **Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si significativamente ($p \geq 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Tabela 6. Valores médios dos atributos sensoriais e intenção de compra das formulações do pão tipo australiano.

Descrição	C*	F	AA	AC	CO
Aparência	3,86**±1,62 ^{bc}	3,5±1,5 ^{bc}	2,9±1,27 ^a	3,18±1,27 ^{ac}	3,66±1,59 ^{bc}
Cor	3,04±1,19 ^a	3,14±1,2 ^a	2,88±1,24 ^a	3,18±1,27 ^a	3,34±1,26 ^a
Odor	2,94±1,32 ^a	2,92±1,19 ^a	2,8±1,21 ^a	2,82±1,34 ^a	2,98±1,24 ^a
Maciez	3,58±1,64 ^{bcd}	2,98±1,45 ^{ac}	2,92±1,40 ^a	3,72±1,54 ^b	3,1±1,53 ^{ad}
Textura	3,82±1,62 ^{bc}	3,00±1,39 ^a	3,04±1,34 ^a	3,52±1,50 ^{ac}	3,30±1,54 ^{ab}
Acidez	3,60±1,46 ^{bc}	3,38±1,32 ^{ac}	2,98±1,38 ^a	3,74±1,43 ^{bc}	3,40±1,36 ^{bc}
Sabor residual	3,62±1,74 ^{bc}	3,32±1,43 ^{ac}	3,00±1,32 ^a	3,76±1,66 ^{bc}	3,36±1,48 ^{bc}
Aceitação global	3,78±1,46 ^b	3,58±1,51 ^{ab}	3,18±1,35 ^a	3,72±1,28 ^b	3,54±1,53 ^{ab}
Intenção de compra	3,30±1,22 ^{bc}	3,06±1,35 ^{ab}	2,62±1,19 ^a	3,32±1,25 ^{bc}	3,08±1,37 ^{ac}

*C - Pão australiano controle (sem farinha e ácidos); F - Pão australiano farinha do subproduto da uva touriga; AA - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido ascórbico; AC - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido cítrico; CO - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácidos combinados. **Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si significativamente ($p \geq 0,05$) pelo Teste de Tukey.

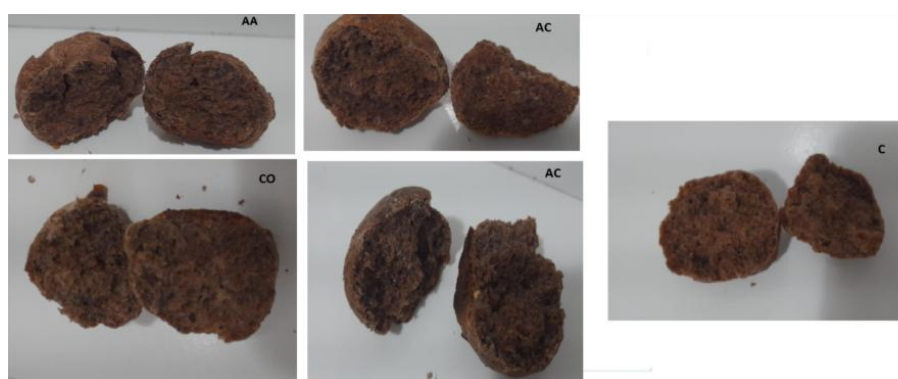


Figura 2 - Pães do tipo australiano. Legenda: C - Pão australiano controle (sem farinha e ácidos); F - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga; AA - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido ascórbico; AC - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácido cítrico; CO - Pão australiano com farinha do subproduto da uva touriga e ácidos combinados.



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

PEDAGOGIA



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

O resumo expandido "**Pedagogia ENTRE DESEJO E DISCURSO: ECOS DE RUBEM ALVES E JACQUES LACAN**" de **Najla Gergi Krouchane**, buscou refletir sobre a relação entre desejo, discurso e ensino, articulando as contribuições de Rubens Alves e Lacan. O objetivo do estudo foi analisar como o desejo e o discurso influenciam o ato de ensinar e a formação da subjetividade no espaço escolar. A metodologia consistiu em uma leitura cruzada e uma reflexão teórico-bibliográfica, com foco na articulação dos conceitos dos autores supracitados. A conclusão revelou que o discurso educativo pode tanto libertar quanto silenciar o sujeito, dependendo da presença do desejo na relação pedagógica, reforçando a importância de uma pedagogia que valorize a subjetividade e o encantamento.

Páginas 319 a 327

O estudo "**Educação e Resistência: Construindo Espaços Transformadores e Críticos Inspirados em Bell Hooks**" dos autores **Barbara de Oliveira Luz, Dante Dominique Correa da Silva, Luana Nunes da Silva e Rogério de Souza Silva**, dialogou sobre a importância de promover espaços educativos críticos e inclusivos, valorizando as vozes de autoras negras e as ideias de bell hooks. Utilizou-se uma revisão bibliográfica das obras da autora e uma análise preliminar da circulação de seus livros em uma biblioteca de uma instituição federal. Os resultados evidenciaram a limitada presença dessas obras nos acervos e a necessidade de ampliar o acesso a elas. Concluiu-se que práticas pedagógicas mais inclusivas podem contribuir para a transformação social e a constituição de uma educação mais justa e emancipadora.

Páginas 328 a 334

A pesquisa "**Uberização da Profissão Docente: A Precarização Estrutural da Educação no Capitalismo**" de **Jaqueline Pereira de Lima e Rogério de Souza Silva**, analisou de que forma a lógica da uberização influenciou a precarização do trabalho docente e a qualidade da educação pública. A pesquisa baseou-se em levantamento bibliográfico para fundamentar teoricamente a discussão e como continuidade do estudo planejou uma pesquisa de campo com questionários e entrevistas semiestruturadas com professores da rede pública. Os resultados preliminares indicaram que a lógica do capitalismo contemporâneo reduziu a docência a metas e índices, causando instabilidade, sobrecarga e perda de direitos, além de transformar a educação em produto mediado por plataformas digitais. A conclusão apontou a urgência de refletir criticamente sobre as políticas que desvalorizam o profissional de educação e que promovem a mercantilização do ensino.

Páginas 335 a 338

O resumo expandido **"Educação Ambiental nos Projetos Políticos Pedagógicos: Uma Análise Documental em Duas Escolas Municipais de São Roque"** foi desenvolvido por **Lara do Nascimento Bernardino, Ana Livia Evangelista Andrade, Giulia Domingues Fabiano, Rayssa Muratt Pereira e Rogério de Souza Silva**. O objetivo do estudo foi avaliar a presença de palavras relacionadas à Educação Ambiental nos PPPs de duas escolas municipais de São Roque, verificando a aplicação efetiva das práticas ambientais em 2024. Utilizaram uma abordagem qualitativa, com análise documental, geração de nuvens de palavras e gráficos para identificar e quantificar os termos ambientais nos documentos. A conclusão revelou que os temas ambientais estavam pouco presentes e fragmentados nos PPPs, indicando a necessidade de maior integração e ações concretas na área.

Páginas 339 a 347

ENTRE DESEJO E DISCURSO: ECOS DE RUBEM ALVES E JACQUES LACAN

Najla Gergi Krouchane, najlaatui@hotmail.com

Resumo

O encontro entre Rubem Alves e Jacques Lacan revela uma tensão entre o ensinar como ato de desejo e o ensinar como reprodução institucional. Enquanto Alves propõe uma educação que toca o corpo e a alma — marcada pela imaginação, pelo afeto e pela escuta poética — Lacan alerta para os efeitos de um saber que silencia o sujeito e transforma o ensino em técnica. Essa crítica se aprofunda quando Lacan formaliza o *Discurso Universitário* em seu *Seminário 17: O avesso da psicanálise* (1992). Nesse discurso, o saber ocupa o lugar de agente, objetificando o outro e produzindo um sujeito barrado, excluído de sua verdade. O aluno, nesse modelo, torna-se porta-voz de um saber já instituído, reproduzindo enunciados sem espaço para criação ou desejo. A verdade do sujeito é eclipsada pela autoridade do saber acadêmico, que se apresenta como neutro, científico e universal. Enquanto Jacques Lacan denuncia os efeitos alienantes do *Discurso Universitário* — que transforma o saber em instrumento de dominação simbólica — Rubem Alves, na obra *A Alegria de Ensinar* (1994), propõe uma pedagogia do encantamento, capaz de despertar o desejo de aprender e valorizar o erro, o espanto e a autonomia. Para ele, o professor deve ser um encantador de palavras, alguém que educa o olhar e convida o aluno a sonhar com o que ainda não sabe. Ambos reconhecem que o discurso educativo é também um espaço de formação da subjetividade — seja pela via simbólica, como estrutura que organiza o sujeito, seja pela via poética, como gesto que desperta o sentido da existência. O diálogo entre os autores revela que ensinar é sempre um ato ético, que pode tanto libertar quanto aprisionar, dependendo do lugar que o desejo ocupa na relação com o saber.

Palavras-chave: Discurso Universitário; Desejo; Educação; Rubem Alves; Jacques Lacan.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Ensinar
 é um exercício
 de imortalidade.
 De alguma forma
 continuamos a viver
 naqueles cujos olhos
 aprenderam a ver o mundo
 pela magia da nossa palavra.
 O professor, assim, não morre
 jamais...
 Rubem Alves

A educação é mais do que a transmissão de saberes — é um espaço de travessia entre o desejo e o discurso, entre o encantamento e a técnica. Neste cenário, o encontro entre Rubem Alves e Jacques Lacan permite lançar luz sobre os múltiplos sentidos do ensinar, revelando tensões entre a poética do educar e as estruturas institucionais que organizam o saber.

Rubem Alves, especialmente em sua obra *A Alegria de Ensinar* (1994), propõe, a partir de uma abordagem sensível e filosófica, que o educador seja um encantador de palavras — alguém capaz de despertar no aluno o desejo de aprender, de sonhar e de viver o saber com sentido. Para ele, ensinar não é apenas transmitir conteúdos, mas cultivar jardins de curiosidade, onde o conhecimento floresce como experiência estética e afetiva. Para ele, a alegria de ensinar nasce do afeto, da escuta e do respeito aos ritmos e singularidades da infância.

Jacques Lacan, por sua vez, formaliza em seu *Seminário 17: O avesso da psicanálise* o conceito de *Discurso Universitário*, revelando uma estrutura em que o saber ocupa o lugar de agente e objetifica o sujeito. Nesse modelo, o ensino tende a se tornar uma reprodução técnica, silenciando o desejo e excluindo o sujeito de sua verdade.

Nesse cenário, este trabalho propõe uma reflexão sobre os ecos do desejo e do discurso na educação, articulando as contribuições de Alves e Lacan para pensar a formação docente, a subjetividade no espaço escolar e os sentidos do saber. Ao confrontar uma pedagogia do encantamento com uma crítica à institucionalização do saber, busca-se compreender como o ensino pode ser, ao mesmo tempo, gesto poético e estrutura simbólica.

Materiais e métodos

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, de natureza teórico-reflexiva, com o objetivo de investigar os entrelaçamentos entre o desejo, o discurso e o ato educativo, a partir das perspectivas de Rubem Alves e Jacques Lacan. A pesquisa se insere no campo das Ciências Humanas, especialmente nas interfaces entre educação e psicanálise, assumindo uma postura interpretativa que prioriza a escuta dos textos e o aprofundamento dos sentidos que deles emergem.

A escolha dos autores se justifica pela singularidade com que abordam o ensino: Rubem Alves, a partir de uma poética do desejo de ensinar; e Jacques Lacan, pela formalização da teoria dos discursos e em especial, o *Discurso Universitário* enquanto estrutura que organiza o saber e posiciona o sujeito.

O presente trabalho consiste em uma análise bibliográfica das seguintes obras de Rubem Alves: *A alegria de ensinar* (1994) e *Estórias para quem gosta de ensinar* (2009). No que tange às contribuições de Lacan, utiliza-se *O Seminário 17: O avesso da psicanálise* (1992), que apresenta o conceito do *Discurso Universitário*.

A análise será conduzida por meio de uma leitura cruzada entre trechos das obras citadas, com foco na articulação entre desejo e discurso, entendendo o ensino como espaço simbólico que tanto pode despertar a singularidade quanto silenciar o sujeito. A metodologia não busca síntese, mas ressonâncias, explorando os ecos que cada autor faz vibrar sobre o sentido de educar.

Resultados/resultados preliminares

No livro *A Alegria de Ensinar* (1994), o educador, psicanalista e teólogo Rubem Alves destaca a importância de que o professor ensine com prazer e o aluno aprenda com prazer. Ao ensinar, o professor deve revelar ao aluno o significado de estar aprendendo, tornando o processo leve, encantador e fértil — para que brote, no aluno, o desejo genuíno de aprender. Em outras palavras, os professores deveriam ensinar a felicidade. Contudo, na prática, essa alegria raramente se concretiza. Os professores ocupam o lugar do saber, enquanto os alunos são posicionados em uma estrutura de submissão.

A estrutura hierárquica da educação tradicional muitas vezes transforma o ato de aprender em um fardo, anulando a vontade própria do aluno e interditando o prazer de conhecer. Quando o saber deixa de ser encontro com o desejo e passa a ser imposição mecânica de conteúdos, instala-se uma tortura silenciosa que paralisa o pensamento e dissolve a curiosidade. Sem alegria, não há escuta; sem encantamento, não há aprendizado. Um aluno que estuda feliz se torna criador de sentidos. Aquele que é obrigado a repetir conteúdos, corre o risco de não apenas não aprender, mas também de desaprender o amor por saber — e isso, talvez, seja o maior dos sofrimentos (ALVES, 1994).

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Uma montanha de conhecimentos sem significado pode sufocar a sabedoria que está prestes a florescer. Quando se impõe o saber, o potencial único de cada aluno deixa de aflorar. Em vez de acrescentar, a escola pode acabar por sacrificar os saberes que já habitavam o estudante. “A miséria das escolas se encontra precisamente ali onde elas são classificadas como excelentes” (ALVES, 1994, p. 18-19). Ensina-se tão bem que não se aprende a pensar. “Assim aprende-se para não precisar pensar.” (ALVES, 1994, p. 23).

Alves (1994), ressalta que sem o pensamento, adormecem capacidades fundamentais, como a criatividade. O ciclo das notas reforça esse processo: alunos estudam para passar de fase — do ensino fundamental ao médio, e deste ao vestibular — e logo esquecem o que aprenderam. Após duas décadas de estudos, são submetidos a uma prova de um único dia, e, em poucos meses, esquecem boa parte do conteúdo. Esse modelo reprime singularidades e transforma o saber em um instrumento descartável. Nessa perspectiva, compreende-se que os programas escolares impõem métodos padronizados, ignorando que existem múltiplas formas e ritmos de aprender. A educação muda sua aparência ao longo dos anos, mas mantém padrões rígidos. A alfabetização, por exemplo, antes ensinada da parte para o todo, hoje deriva-se do todo para a parte — “A letra mudou, mas a música continuou a mesma.” (ALVES, 1994, p. 24).

Alves (1994) reflete que antes de alcançar uma resposta correta, é preciso permitir que o aluno erre. No ensino atual, os professores entregam respostas prontas, quando o ideal seria que os alunos as descobrissem por si mesmos — mesmo que com dúvidas e incertezas. O erro também ensina. Independentemente das estratégias de aprendizagem utilizadas, há sempre uma produção de saber.

Para adquirir novos conhecimentos, muitas vezes é necessário esquecer os antigos. O saber se mantém vivo quando é usado, e perde força quando se torna inútil. Os corpos são moldados pelas palavras que os educam. A educação faz isto: o processo pelo qual nossos corpos vão ficando iguais às palavras que nos ensinam. Às vezes, é preciso esquecer para lembrar. “A sabedoria mora no esquecimento.” (ALVES, 1994, p. 30).

Aprender é uma aventura que se desenrola entre professor e aluno, entre o Eu e o Outro — uma travessia marcada por encontros, deslocamentos e descobertas:

Mas, para esta aventura meus mapas não lhe bastam. Todos os diplomas são inúteis. E inútil todo o saber aprendido. Você terá de navegar dispondo de uma coisa apenas: os seus sonhos. Os sonhos são os mapas dos navegantes que procuram novos mundos. Na busca dos seus sonhos você terá de construir um novo saber, que eu mesmo não sei... E os seus pensamentos terão de ser outros, diferentes daqueles que você agora tem. O seu saber é um pássaro engaiolado, que pula de poleiro a poleiro, e que você leva para onde quer. Mas dos sonhos saem pássaros selvagens, que nenhuma educação pode domesticar. Meu saber o ensinou a andar por caminhos sólidos. Indiquei-lhe as pedras firmes, onde você poderá colocar os seus pés, sem medo. Mas o que fazer quando se tem de caminhar por um rio saltando de pedra em pedra, cada pedra uma incógnita? Ah! Como são diferentes o corpo movido pelo sonho, do corpo movido pelas certezas. (ALVES, 1994, p. 74-75).

Ao mesmo tempo que a aprendizagem é uma aventura que envolve desejos, sonhos e descobertas, ela também pode se tornar um espaço mecanizado, onde o Eu se perde e a subjetividade é silenciada. Rubem Alves alerta para esse risco ao afirmar que “a educação pode ser um feitiço que nos faz esquecer o que somos, a fim de nos recriar à imagem e semelhança de um Outro” (1994, p. 45). Nesse cenário, o saber deixa de ser experiência viva e passa a ser instrumento de conformação, apagando o desejo e moldando o sujeito segundo padrões externos.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



O vestibular surge como uma máquina que apaga os sonhos e transforma alunos em humanos mecanizados. O mercado busca perfeição e controle de qualidade, exigindo que os indivíduos funcionem como máquinas — e para isso, os sonhos precisam ser anulados. O corpo humano é morada de um universo adormecido, que desperta por meio da palavra. E a palavra nasce da educação. Os educadores, portanto, têm poder (ALVES, 1994).

A educação pode libertar ou aprisionar; pode fazer com que nos esqueçamos de quem somos e nos tornemos cópias padronizadas. Muitos passam a vida com a sensação de terem escolhido a profissão errada — porque foram moldados contra os próprios sonhos.

Adultos querem que as crianças sonhem os seus sonhos. Mas as crianças sonham diferente — e isso se perde com o tempo. É preciso recuperar a sabedoria da infância para curar a infelicidade que o mundo adulto produz. As crianças são vistas como inacabadas, mas sabem sonhar — algo que os adultos desaprenderam, contaminados por preconceitos. Por isso, são os adultos que deveriam aprender com elas.

Rubem Alves diz que “pensar é voar” (ALVES, 2010, p. 67). Voar é sonhar. O pensamento permite viver o que não existe — e o que não existe são os sonhos. Os seres humanos são sonhos cobertos de carne, e a felicidade está em reviver a infância e os sonhos que ela traz. A escola deveria ensinar perguntas — não respostas. A criança precisa descobrir o desconhecido, e não repetir o que outros já descobriram. As crianças, por sua vez, são seres oníricos. Possuem imaginação fértil e pensam na alegria — mas a sociedade não tolera a “inutilidade” da alegria. Há coisas que se aprendem sem a escola — como andar, falar, sentir. Já muitos saberes escolares são esquecidos por não terem sentido. Quando algo faz sentido, é aprendido com leveza. A tarefa do professor é despertar o desejo de aprender.

A escola ensina demais sobre o passado, e pouco sobre o que ainda não sabemos. O futuro é incerto e nunca uma cópia do passado. Assim, a escola precisa ensinar os alunos a não terem medo de sonhar. É a partir dos sonhos que se revelam os novos saberes. O desconhecido é o berço da aventura e da criação. As escolas têm em mãos o poder de formar gênios — basta deixar que as crianças sonhem e ajudá-las a sonhar mais. Um exemplo disso: a criança que queria um brinquedo, mas não podia tê-lo, criou o seu próprio. Eis a expressão mais poderosa da criatividade (ALVES, 1994).

No livro *Estórias de quem gosta de ensinar* (2009), Rubem Alves aborda a questão dos vestibulares. Ele afirma que a idade em que os jovens escolhem uma profissão não é adequada, pois aos dezessete ou dezoito anos ainda não há maturidade suficiente para decidir o futuro profissional. É natural que adolescentes mudem de ideia, justamente por sua pouca idade.

Para Alves (2009), a vocação é como um chamado que pode ocorrer a qualquer momento. Toda escolha profissional que não decorre desse chamado interior não é vocação, mas apenas profissão. A verdadeira vocação é aquela que proporciona satisfação, pois está ligada ao que se ama fazer. Os jovens, muitas vezes, se preocupam mais em ingressar na faculdade ao mesmo tempo que seus colegas do que em refletir sobre como será sua atuação profissional no futuro. Desde cedo, as crianças são moldadas para que no futuro sejam úteis à sociedade. No entanto, o que elas têm a oferecer é felicidade, alegria e prazer — sentimentos que, socialmente, não geram lucro.

A escola busca que todos os alunos se adequem à sua lógica. Porém, existem crianças que resistem a essa padronização. Muitas vezes, os alunos considerados desatentos ou com dificuldades de aprendizagem são justamente aqueles que recusam as imposições escolares — mas a escola raramente reconhece sua parcela de responsabilidade. Há uma crença de que quanto mais instituições de ensino existirem, mais saberes serão produzidos — mas isso não é

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



verdade. Não há saber sem sentido. Os saberes institucionalizados muitas vezes são esquecidos, por não se conectarem ao significado. Alves sugere que deveriam existir faculdades que ensinassem a “ignorância antiga”.

A educação está às avessas: a criança de carne e osso aprende e depois se transforma em “criança de pau” — o oposto da história de Pinóquio. Muitas vezes, a recusa em aprender é uma das maiores provas de inteligência. O corpo, por exemplo, ignora a didática quando rejeita o que não lhe faz bem, como ao vomitar uma comida indigesta. Alimentar-se é saudável, mas rejeitar o que prejudica também é sinal de sabedoria (ALVES, 2009).

Para Rubem Alves, o primeiro passo para saber o que ensinar é ouvir os desejos dos alunos. Ele critica a forma como a ciência afastou o prazer da aprendizagem — já que tudo precisa ser testado, comprovado e funcional. O sonho e o encantamento não se enquadram nesse modelo e, por isso, são ignorados. Sem motivação, não há paixão pela ciência, nem histórias que encantem as futuras gerações. Se a educação continuar seguindo os moldes rígidos da racionalidade científica, surgirão conhecimentos sem alma, sem vínculo afetivo. A aprendizagem se tornará ainda mais impotente e sem vigor. Para que o conhecimento aconteça, é necessário que exista desejo — a paixão antecede o saber.

O mundo da ciência é muitas vezes fechado, centrado em laboratórios, e isso não desperta uma curiosidade viva. Alves (2009) argumenta que uma boa risada pode ter mais impacto que muitos argumentos. Os cientistas costumam produzir conhecimento com base apenas na natureza objetiva, ignorando o corpo, a imaginação e os desejos — apesar de o corpo humano também ser natureza. Sentir, desejar e imaginar são dimensões fundamentais da produção de conhecimento.

A comunidade científica precisa repensar suas premissas. Seu sistema mecânico tem influenciado fortemente a sociedade e, em especial, a educação — que não atravessa bons momentos. Somos seres frágeis, e é justamente essa vulnerabilidade que impulsionou a inteligência humana. O conhecimento nasce do prazer. É preciso que haja encantamento para que o saber possa florescer.

O lugar de submissão, o saber institucionalizado e o aprendizado mecanizado — retratados criticamente por Rubem Alves — encontram ressonância na dinâmica do *Discurso Universitário* formulado por Jacques Lacan.

No *Seminário 17: O Averso da Psicanálise* (1992), o psicanalista Jacques Lacan apresenta a teoria dos discursos. Nesse contexto, os discursos nas relações humanas referem-se àquilo que constitui o laço social, permitindo a articulação do sujeito com o outro e, a partir dessa relação, a produção de efeitos simbólicos. Para que um discurso se estabeleça, são necessários quatro lugares: agente, verdade, outro e produção.

A verdade sustenta o agente, que se dirige ao outro e instaura uma produção. Lacan formaliza quatro formas fundamentais de discurso que estruturam o laço social: o discurso do mestre, o discurso universitário, o discurso da histeria e o discurso do analista (figura 1). A cada mudança discursiva, ocorre um giro estruturante entre quatro elementos fundamentais da teoria dos discursos formulada por Lacan: o significante mestre (S1), que representa o comando simbólico e funda a autoridade do agente; o saber (S2), que opera como verdade articulada e suporte epistemológico do discurso; o objeto a (a), ponto de falta e causa do desejo que escapa à significação plena; e o sujeito castrado (\$), aquele que é dividido pela linguagem e atravessado pelo inconsciente, marcado pela impossibilidade de se representar inteiramente no laço social.

No *Discurso do Mestre*, o agente é aquele que detém o poder e a palavra da lei (S1). Ele comanda e impõe, sustentando uma autoridade que estrutura o campo do Outro — como o

governante que instaura a ordem sem necessariamente produzir saber. A verdade, nesse caso, permanece oculta sob o comando.

No *Discurso Universitário*, o saber institucionalizado (\$2) ocupa a posição de agente: trata-se de um saber técnico, protocolar e acumulativo, que transmite conhecimento de forma mecânica e repetitiva. A função pedagógica, nesse modelo, se reduz à reprodução de fórmulas, silenciando a subjetividade e apagando o desejo que anima o saber. O sujeito (representado por \$) é submetido à lógica da alienação: ele deixa de ser interlocutor para tornar-se objeto de formação e reprodução, submetido à lógica da alienação. O estudante, portanto, é posicionado como objeto a — um resíduo da máquina de saber, ignorado em sua singularidade e esvaziado de desejo. O saber acumulativo, de natureza burocrática, opera como uma engrenagem que repete fórmulas e silencia a enunciação subjetiva.

No *Discurso da Histórica*, o agente é o desejo (\$): a histórica interroga o saber, desafia o mestre, e ao fazê-lo, convida o Outro a se posicionar como aquele que sabe. É um discurso de mobilização e questionamento, que produz saber ao confrontar o suposto saber do outro. A histórica torna o Outro desejante, desestabilizando verdades e provocando deslocamentos.

Por fim, no *Discurso do Analista*, o agente ocupa o lugar de objeto a — o vazio, a falta, o ponto onde o analista se cala para permitir que o sujeito fale e que o inconsciente emerga. É o único discurso que visa, não à dominação, mas à abertura do sujeito para sua própria verdade. O analista, ao suspender o saber e ocupar o lugar de falta, permite que o analisando se constitua como sujeito do desejo.

Lacan (1992) ressalta que os discursos estão sempre em movimento: o sujeito pode transitar entre posições e, com isso, modificar o discurso que o constitui. Essa dinâmica revela a plasticidade dos laços sociais e a complexidade das estruturas que os sustentam.

Todos os discursos são necessários, porém ressalta-se que a estagnação discursiva pode trazer impactos subjetivos relevantes. Quando o sujeito permanece fixado em uma única posição discursiva — como no *Discurso Universitário*, por exemplo — há risco de cristalização do saber, silenciamento do desejo e apagamento da singularidade. A mudança de posição no campo discursivo permite que o sujeito reconfigure seu lugar frente ao saber, ao outro e à produção, possibilitando novas formas de subjetivação.

O discurso, como laço social, funda um fato estabelecendo vínculo entre aquelas pessoas concernidas. A educação, por exemplo, é uma forma de laço social em que, ao se estabelecer uma sala de aula, já temos predeterminado que existe uma relação entre alguém que ensina — o agente, que é o professor — e alguém que é o outro — o aluno, que é ensinado. Não é necessário dizer nada sobre isso. Mas tampouco a sala de aula é necessária para que esse laço social — que Lacan chama de discurso universitário — se estabeleça. Basta um ato! O ato que determina o laço é sempre o do agente do discurso, pois o ato é, segundo Lacan, um dizer que funda um fato, no caso, um fato de discurso, o próprio laço social. Esse ato, ao se dirigir a um outro, imprime o fato daquele discurso, como, em nosso exemplo, o ensino, e estabelece o par professor-aluno. (QUINET, 2012, p. 49).

Lacan afirma que o saber, quando institucionalizado e colocado como agente no discurso universitário, pode funcionar como instrumento de dominação simbólica, silenciando o sujeito e apagando o desejo. Por conseguinte, Rubem Alves tece uma crítica sensível e poética ao modelo tradicional de educação, defendendo que ensinar e aprender devem ser atos de prazer, imaginação e liberdade. Para ele, o chamado ensino bancário — baseado na autoridade do professor, em respostas prontas e na reprodução mecânica de conteúdos — paralisa a

criatividade, desvaloriza os saberes singulares dos alunos e transforma o ato educativo em sofrimento.

De certa forma, Rubem Alves propõe que o professor seja um “professor de espantos” — alguém capaz de despertar o olhar curioso, os sonhos e o desejo de aprender. Para ele, a escola deveria ensinar perguntas, estimular o pensamento e cultivar o encantamento, em vez de apenas entregar respostas prontas. A alegria de aprender surge quando o saber é significativo, quando se respeita o ritmo e o modo único de cada criança. A educação, quando pautada por conteúdos obrigatórios e pela lógica do vestibular, apaga os sonhos, molda os corpos e silencia a subjetividade.

Alves defende a recuperação da sabedoria da infância, onde habita o pensamento livre, o brincar criativo e o desejo de descobrir. Sonhar é condição para aprender; e o professor, como encantador de palavras, tem a missão de reativar esse universo adormecido.

Essa dinâmica encontra ressonância no *Discurso da Histórica*, formulado por Lacan. Nesse discurso, o agente é o desejo — e é justamente ao interrogar o saber, ao provocar o Outro, que se produz conhecimento. A histórica não aceita respostas prontas: ela questiona, desestabiliza, exige escuta. Assim como Alves propõe uma pedagogia que valoriza o espanto e a pergunta, o discurso histórico abre espaço para que o sujeito deseje, para que o saber seja construído na relação e não imposto pela autoridade.

No entanto, para que o *Discurso Histórico* se efetive no ato educativo, é necessário que o professor falte — ou seja, que ele não se coloque como detentor absoluto do saber. Esse gesto de falta simbólica é o que permite o giro em direção ao *Discurso do Analista*, no qual o agente é o objeto a, e o saber está no lugar da verdade. O professor, ao se retirar da posição de mestre, abre espaço para que o sujeito do desejo emergja, para que o saber seja produzido pelo aluno e não apenas transmitido.

Jamais o professor deve permanecer fixado na posição do *Discurso do Mestre*, onde o saber é imposto e o sujeito é silenciado. Educar, nesse horizonte, é transitar entre os discursos, operar giros, e reconhecer que o verdadeiro ensino acontece quando há escuta, desejo e transformação.

Assim, o ato educativo não se reduz a uma única forma discursiva: ele permeia, tensiona e atravessa os quatro discursos, revelando que educar é sempre um gesto ético, político e subjetivante. Reconhecer essa multiplicidade é essencial para pensar uma pedagogia que acolha o desejo, a escuta e a transformação — como desenhou Rubem Alves, ao imaginar o educador como jardineiro de sonhos e encantador de palavras. Educar, nesse horizonte, é permitir que o saber floresça em liberdade e que o sujeito se encontre com o mundo através do encantamento.

Considerações finais

O encontro entre Rubem Alves e Jacques Lacan revela que o ato de educar está situado entre dois territórios simbólicos: o desejo que mobiliza e o discurso que organiza. Enquanto Alves convida o educador a encantar, despertar e poetizar o saber — tornando a aprendizagem uma experiência sensível e afetiva — Lacan denuncia os efeitos do *Discurso Universitário*, que transforma o saber em estrutura institucional, frequentemente desvinculada da subjetividade e do desejo do aluno. Ambos os autores convergem na crítica à educação que reprime o desejo e promove a alienação.

A análise aqui proposta permitiu reconhecer que o discurso educativo não é neutro: ele forma, posiciona, silencia e também pode libertar. A escola, quando guiada apenas por um modelo tecnicista e conteudista, reprime os sonhos e a imaginação. Já o professor que ensina

com alegria, escuta e paixão, como sugere Alves, atua como mediador do desejo e facilitador da autonomia.

Assim, pensar a educação a partir dos ecos de Alves e Lacan é refletir sobre os riscos da reprodução de saberes e sobre as potências de uma pedagogia que acolhe a subjetividade. Entre o ensino como imposição e o ensino como invenção, reside a tarefa ética do educador: fazer do conhecimento um lugar de encontro com o outro, consigo mesmo e com o mundo, onde o saber não seja apenas útil, mas também carregado de sentido.

Referências

ALVES, R. A alegria de ensinar. 3. ed. Campinas, SP: ARS Poetica editora Ltda, 1994.

ALVES, R. Estórias para quem gosta de ensinar. 12. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

QUINET, A. *Os outros em Lacan*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2012.

LACAN, J. *Seminário, livro 17: O avesso da psicanálise (1969–1970)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1992.

Apêndice

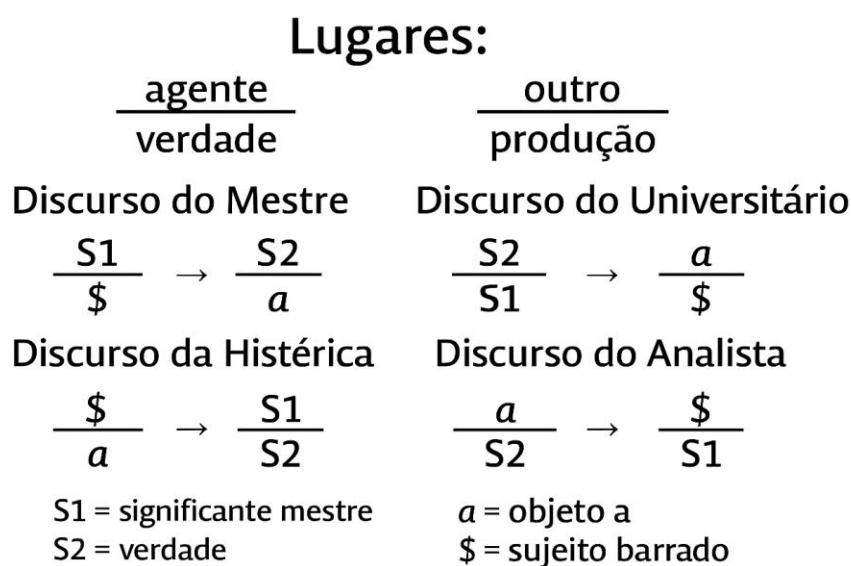


Figura 1: Os discursos (LACAN, 1992)

Tabela 1: Jacques Lacan e Rubem Alves – Articulação entre o Simbólico e o Poético na Educação

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Categoria	Jacques Lacan	Rubem Alves
Desejo	Falta estrutural que nunca se satisfaz; surge na linguagem e no inconsciente.	Energia poética que move o sujeito; esperança encarnada na relação com o outro.
Discurso Educativo	Analizado por meio dos quatro discursos, sobretudo o <i>Discurso Universitário</i> , que silencia o sujeito e institucionaliza o saber.	Ensino como ato amoroso e libertador; o saber deve evocar espanto e encantamento.
Lugar do Saber	Saber técnico, estruturado, que posiciona o sujeito de forma passiva frente ao conhecimento.	Saber vivido, afetivo, que parte da curiosidade e das perguntas significativas.
Sujeito	Sujeito dividido, barrado, constituído na linguagem e pelos discursos sociais.	Sujeito sensível, imaginativo, formado pela experiência, emoção e escuta.
Posição do Professor	Agente atravessado por discursos; pode ocupar posições diferentes (mestre, analista, etc.).	Encantador de palavras, "professor de espantos" que desperta desejos e sonhos.
Crítica ao ensino	Reproduz saberes sem escuta, apaga o desejo do aluno, organiza o sujeito conforme o saber.	Conteudista, técnica, sem espaço para o brincar, o erro e o sonho.
Valores	Os valores são simbólicos e dependem da estrutura que os sustenta no discurso.	Devem ser ensinados pela vivência e pelo afeto; não são transmitidos automaticamente.

EDUCAÇÃO E RESISTÊNCIA: CONSTRUINDO ESPAÇOS TRANSFORMADORES E CRÍTICOS INSPIRADOS EM BELL HOOKS

Barbara de Oliveira Luz

Dante Dominique Correa da Silva

Luana Nunes da Silva

Rogério de Souza Silva, rogerio.souza@ifsp.edu.br

Resumo

A partir de revisão literária das obras e artigos da intelectual estadunidense bell hooks, este trabalho buscou desenvolver uma reflexão sobre educação e resistência, evidenciando a necessidade de abrir espaços educativos transformadores e críticos. Em suas obras, hooks explorou diversas pautas, como o amor, a educação, a interseccionalidade, o gênero, a honestidade e a construção de comunidade. Além disso, enfatizou que nenhuma mulher, especialmente mulher negra, escreveu o suficiente para preencher todos os espaços que precisam ser ocupados, ressaltando a importância de continuar produzindo conhecimento e abrindo espaços, ainda que de forma incansável e desafiadora. Para evidenciar a baixa visibilidade de produções de autoras negras, realizou-se um levantamento sobre circulação em biblioteca de uma Instituição Federal de Ensino, permitindo identificar o déficit de acesso a essas obras no ambiente educacional. Com base nesses dados e nas ideias de hooks, buscou-se demonstrar que a ausência de autoras negras não apenas limita o acesso a perspectivas críticas, mas também reproduz desigualdades sociais e educacionais. Como resultados preliminares, pretendeu-se aumentar a conscientização sobre a importância da inclusão de vozes negras nos espaços educativos e despertar interesse pelas obras de bell hooks e outras autoras negras. Assim, este trabalho deseja contribuir para práticas pedagógicas mais inclusivas e emancipadoras, evidenciando a relevância de abrir espaços de fala, refletir criticamente sobre desigualdades e inspirar a construção de uma educação transformadora.

Palavras-chave: bell hooks, educação crítica, resistência, autoras negras

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Este trabalho tem como objetivo apresentar a trajetória e as ideias da intelectual, feminista, antirracista e educadora estadunidense bell hooks, destacando sua contribuição para a pedagogia crítica, o pensamento crítico e a construção de comunidades educativas inclusivas. A escolha do tema se deu pelo interesse em compreender como suas reflexões impactam a educação, a formação de sujeitos críticos e a valorização de produções de autoras negras.

Pretende-se, ainda, investigar a circulação de suas obras e a recepção de sua produção nas bibliotecas públicas e escolares de São Roque, refletindo sobre visibilidade, reconhecimento e permanência de suas ideias no espaço educativo e social – na fase atual da pesquisa, examinou-se os dados da biblioteca do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Campus São Roque.

Além disso, buscou-se evidenciar que a leitura de hooks é ao mesmo tempo fluida, profunda e instigante, oferecendo insights valiosos que vão desde a compreensão do significado do amor até práticas de pedagogia libertadora, sendo um conhecimento que merece ser compartilhado e que todos deveriam ter a oportunidade de acessar.

Os pensamentos de bell hooks inspiram reflexões sobre educação, liberdade, igualdade e cuidado com o outro. Essa experiência de leitura não apenas permitiu conhecer suas ideias de forma profunda, mas também contribuiu para construir o diálogo entre teoria, prática e observação da realidade educacional.

Materiais e métodos

Este trabalho foi desenvolvido a partir de análise bibliográfica das principais obras de bell hooks, entre elas *Ensinando a Transgredir: A Educação como Prática da Liberdade* (1994),

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Ensinando Pensamento Crítico (1994), *Ensinando Comunidade* (2003), *Tudo sobre o Amor* (2000) e *Bone Black: Memories of Girlhood* (2001).

Realizou-se, também, um levantamento preliminar na biblioteca do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Campus São Roque, observando a circulação das obras de bell hooks. Os dados foram organizados na Tabela 1, que apresenta os títulos disponíveis, autoras e o número de vezes em que foram emprestados. Além disso, para fins de ilustração e valorização das produções de bell hooks, foram selecionadas imagens das capas de cinco obras (Figuras 1 e 2), citadas previamente na apresentação deste trabalho.

Por fim, serão reunidas indicações de outras autoras negras, com a finalidade de ampliar o repertório de leituras disponíveis e democratizar o acesso a produções literárias e críticas de mulheres negras.

Resultados preliminares

Em *Ensinando Pensamento Crítico* (hooks, 1994), bell hooks discorre acerca da educação, desde a sala de aula, aos professores, alunos e a construção da relação neste ambiente, e na necessidade de fazer esses espaços serem algo para além de apenas transmissão de conhecimentos, mas defendendo uma pedagogia crítica, inclusiva e transformadora, desta forma abrindo espaço para acolhimento e para abraçar as diversidades de uma sala de aula. bell hooks também abordará sobre a luta feminista e os desafios enfrentados por mulheres e pessoas negras na academia, mostrando como o machismo, racismo entre outros preconceitos ainda moldam as percepções e oportunidades dentro deste ambiente.

Em *Ensinando Comunidade* (hooks, 2003) traz reflexões sobre a construção de uma pedagogia da esperança e da liberdade, destacando a importância de currículos inclusivos, do diálogo entre diferentes lutas (feminismo, antirracismo, etc.) e da resistência frente às estruturas de dominação. hooks aborda o esgotamento docente e a necessidade de repensar o ensino para além da educação bancária, valorizando espaços de aprendizado também fora da sala de aula. Discute ainda a centralidade do enfrentamento ao racismo, mostrando como ele é naturalizado desde a infância e como sua superação exige pensamento crítico, escolhas conscientes e engajamento coletivo. A autora reforça que a educação democrática deve ser plural, engajada e transformadora, reconhecendo tanto os privilégios quanto as possibilidades de mudança, sempre em direção a uma prática pedagógica libertadora.

Em *Ensinando a Transgredir: A Educação como Prática de Liberdade* (hooks, 1994) combina relatos pessoais e reflexão pedagógica, defendendo que o aprendizado deve ser prazeroso, envolvente e crítico. A autora reflete sobre sua trajetória para se tornar professora, destacando como suas experiências como aluna moldaram sua percepção sobre ensino e aprendizagem. Ela evidencia que o estilo de conduzir a sala de aula e as abordagens pedagógicas podem influenciar profundamente a motivação dos estudantes e o impacto da educação em suas vidas. Evidenciando também seu diálogo com Paulo Freire (1996), hooks propõe uma educação transgressora, na qual professoras e estudantes são coautoras do conhecimento, defendendo que o aprendizado deve ser participativo e estimulante, valorizando a experiência pessoal como motor de construção do conhecimento. Ela critica o ensino desinteressado e defende que a pedagogia deve integrar mente, corpo e emoção, reconhecendo o engajamento afetivo e intelectual de todos no processo educativo. A obra é então um convite a repensar a educação como prática de liberdade, transformação social e engajamento crítico, fundamentada no feminismo e no antirracismo, demonstrando que aprender pode ser ao mesmo tempo prazeroso, significativo e politicamente relevante.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Em *Tudo sobre o Amor* (hooks, 2000) a autora amplia a reflexão para as relações humanas, defendendo que compreender amor, empatia e solidariedade influencia práticas educacionais e sociais. O significado do amor é questionado ao longo de toda a obra, e hooks apresenta diversos pilares do amor, incluindo honestidade, confiança, compromisso e cuidado. Ela enfatiza que o amor não é apenas um sentimento, mas uma prática que requer consciência e ação constante. A autora discute a importância da família como nossa primeira escola do amor, apontando como experiências de infância moldam nossa percepção sobre o que é amar e ser amado. Ela observa que muitas pessoas confundem o amor com comportamentos ou atitudes que fazem parte dele, mas não o definem completamente, e que erros e acertos na educação familiar podem gerar disfuncionalidades emocionais, carências ou interpretações equivocadas do amor.

hooks também analisa como homens e mulheres abordam o amor de formas diferentes: enquanto muitos homens escrevem sobre o amor de maneira mais teórica ou abstrata, mulheres frequentemente escrevem sobre a experiência de sentir sua ausência, refletindo sobre a falta que ele provoca. Essa perspectiva evidencia como a socialização de gênero e a educação emocional influenciam nossa capacidade de amar e compreender os outros.

Por fim, a autora defende o amor como prática pedagógica, capaz de criar ambientes de confiança e abertura para o diálogo, fortalecendo vínculos e permitindo que indivíduos se desenvolvam como sujeitos críticos e conscientes. Tudo pode, potencialmente, se manifestar como amor, mas hooks alerta que é necessário discernimento para reconhecer a verdadeira prática do amor em nossas relações.

A autobiografia *Bone Black* (hooks, 2001) revela a trajetória de vida de hooks, desde a infância em uma comunidade segregada até sua carreira acadêmica e engajamento político. A obra evidencia como experiências pessoais moldaram seu pensamento sobre raça, gênero, classe social e educação, oferecendo uma dimensão prática para compreender suas reflexões teóricas. O livro mostra o impacto do contexto histórico e social na formação de uma autora negra que se tornou referência mundial em pedagogia, feminismo e antirracismo.

Através do encantamento com essas leituras, houve a realização de uma pesquisa para entender como é a circulação das obras de bell hooks na biblioteca do Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque, onde também alguns livros foram doados, incluindo títulos de estudos africanos e obras de outras autoras negras. Observa-se uma circulação limitada desses materiais, além de empréstimos predominantemente realizados por leitoras mulheres (Tabela 1). A limitada circulação dessas obras evidencia um engajamento restrito com temas relacionados à identidade, resistência e desigualdades sociais, raciais e de gênero, sugerindo a necessidade de ampliar o acesso a essas publicações e promover uma reflexão crítica sobre tais assuntos.

A análise também mostrou que, embora o acervo da biblioteca contenha algumas obras de bell hooks, ainda existe carência significativa de títulos de outras autoras negras, o que reforça a desigualdade de representatividade nos acervos institucionais. As Figuras 1 e 2 apresentam as capas das obras analisadas, utilizadas como recurso de valorização e visibilidade.

Estudos recentes indicam que o mercado editorial brasileiro ainda apresenta grande desigualdade em termos de representatividade racial e de gênero. Entre 2004 e 2014, mais de 70% dos escritores publicados pelas grandes editoras eram homens, e 97% brancos. Chimamanda Ngozi Adichie (TED Talk, 2009) alerta para o chamado “perigo de uma história única”, ou seja, quando apenas uma perspectiva é apresentada, reforçando estereótipos e limitando a compreensão sobre diferentes grupos sociais. Pesquisas coordenadas pela professora Regina Dalcastagnè (2021), da Universidade de Brasília, mostram que apenas uma pequena parcela dos

personagens retratados em romances é negra, e ainda menos são protagonistas. Frequentemente, mulheres negras aparecem em posições subservientes e homens negros associados à criminalidade, reforçando imagens preconceituosas que acabam sendo internalizadas pelos leitores.

Um exemplo prático dessa desigualdade pode ser observado no Memorial da América Latina. Em março de 2025, durante a celebração do Dia Internacional de Luta pela Eliminação da Discriminação Racial, a biblioteca do Memorial expôs apenas livros de autoras e autores negros, deixando as prateleiras quase vazias. Essa ação evidenciou a desigualdade na representação literária e destacou a importância de iniciativas que promovam a visibilidade de autores afrodescendentes. Complementando essa discussão, o artigo “Descolonizando os acervos das bibliotecas públicas: formação de coleções de literatura afro-brasileira” (Tanus, Souza, 2022) aponta que muitos acervos ainda seguem uma lógica eurocêntrica, excluindo sistematicamente autoras e autores negros. Os autores defendem a inclusão consistente de obras afro-brasileiras e africanas, como forma de democratizar o acesso à leitura, fortalecer identidades, ampliar a representatividade e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e plural. Nesse sentido, as bibliotecas assumem um papel político, atuando como espaços multiculturais de resistência e transformação social.

Numa segunda fase da pesquisa, serão realizadas pesquisas adicionais em bibliotecas da cidade de São Roque com o objetivo de investigar mais profundamente a circulação e o acesso a obras de autoras negras.

Para concluir, serão realizadas recomendações de títulos de diferentes gêneros, todos escritos por mulheres negras, a fim de disseminar esses conteúdos, pois como bell hooks afirma (Remembered Rapture: The Writer At Work, 1999, 41), “Nenhuma escritora negra nesta cultura pode escrever ‘demais’. De fato, nenhuma escritora pode escrever ‘demais’.... Nenhuma mulher jamais escreveu o suficiente”. Essa frase sintetiza a importância de valorizar e difundir as produções de autoras, principalmente negras, reconhecendo a relevância de suas vozes na construção de conhecimento, na educação e na transformação social.

Considerações finais

Este estudo evidencia a relevância das ideias de bell hooks para a construção de uma educação crítica e transformadora. A análise de suas obras e o levantamento preliminar sobre a circulação de publicações de autoras negras na biblioteca do IFSP – Campus São Roque revelaram que os empréstimos se concentram predominantemente entre mulheres, indicando a necessidade de ampliar o acesso e o engajamento de todos os estudantes com esses conteúdos.

As leituras mostram que hooks oferece contribuições valiosas, desde a pedagogia libertadora e o pensamento crítico até a reflexão sobre o amor como prática social e pedagógica, destacando que educação e cuidado caminham juntos. Promover a circulação de obras de autoras negras é essencial para diversificar perspectivas, fortalecer o pensamento crítico e contribuir para práticas pedagógicas mais inclusivas.

Como desdobramentos futuros, sugere-se ampliar a análise para outras bibliotecas escolares e públicas, avaliar a presença de autoras negras em materiais didáticos de diferentes níveis de ensino e promover atividades educativas que valorizem essas vozes, fortalecendo uma educação plural e consciente de seu papel social.

Portanto, este trabalho reforça que a valorização de autoras negras, inspirada no pensamento de bell hooks, enriquece o ambiente acadêmico e contribui para a construção de uma sociedade mais justa, crítica e inclusiva.

Referências

ADICHIE, Chimamanda Ngozi. O perigo de uma história única. TED Talks, 2009. Disponível em: https://www.ted.com/talks/chimamanda_adichie_the_danger_of_a_single_story. Acesso em: 25 ago. 2025.

DALCASTAGNÈ, Regina. Ausências e estereótipos no romance brasileiro das últimas décadas: alterações e continuidades. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/fale/article/view/40429>. Acesso em: 25 ago. 2025.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HOOKS, bell. *Bone Black: Memories of Girlhood*. New York: Henry Holt and Company, 1996.

HOOKS, bell. *Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade*. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2017.

HOOKS, bell. *Ensinando comunidade: uma pedagogia da esperança*. São Paulo: Editora Elefante, 2021.

HOOKS, bell. *Ensinando pensamento crítico: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Editora Elefante, 2022.

HOOKS, bell. *Remembered rapture: the writer at work*. New York: Henry Holt and Company, 1999.

HOOKS, bell. *Tudo sobre o amor: novas perspectivas*. São Paulo: Editora Elefante, 2021.

IFSP - Instituto Federal de São Paulo. Sistema Pergamum. Disponível em: <https://pergamum.biblioteca.ifsp.edu.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

MEMORIAL. Biblioteca vazia: entenda essa ação no Memorial. Disponível em: <https://memorial.org.br/biblioteca-vazia-entenda-essa-acao-no-memorial/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

TANUS, Gabrielle Francinne de S. C., SOUZA, Gustavo Tanus Cesário de. Descolonizando os acervos das bibliotecas públicas: formação de coleções de literatura afro-brasileira. *Palavra Chave* (La Plata), vol. 12, núm. 1, e170, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.org/ar/pdf/pacla/v12n1/1853-9912-pacla-12-1-e170.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

VERACRUZ. Ensinar a Transgredir – Curso de Extensão. Disponível em: <https://site.veracruz.edu.br/curso-de-extensao/ensinar-a-transgredir-a-trilogia-do-ensino-de-bell-hooks/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

Apêndice

Tabela 1

Nome do Livro	Autora	Disponível na biblioteca desde	Quantidade de empréstimos
Teoria feminista	bell hooks	09/2024	3
O feminismo é para todo mundo	bell hooks	03/2025	2
Liberdade é uma Luta Constante	Angela Davis	07/2024	0
Insubmissas Lágrimas de Mulheres	Conceição Evaristo	07/2024	2
Canção para Ninar Menino Grande	Conceição Evaristo	09/2024	12
Por um Feminismo Afro-Latino-Americano	Lélia Gonzalez	02/2023	6
Quarto de Despejo	Carolina Maria de Jesus	07/2024	3
O Ódio que Você Semeia	Angie Thomas	07/2024	3
A Invenção das Mulheres: Construindo um Sentido	Oyèrónkẹ Oyèwùmí	02/2023	4

Dados de retiradas de livros de autoras negras (Biblioteca IFSP – Campus São Roque).

Figura 1. Capas dos livros da Trilogia Ensinando de bell hooks.

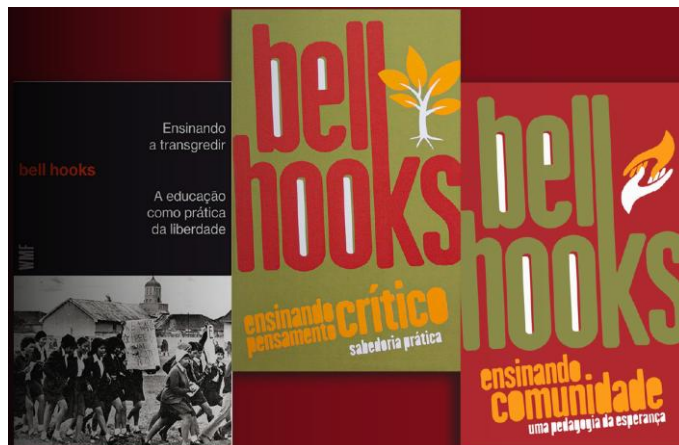
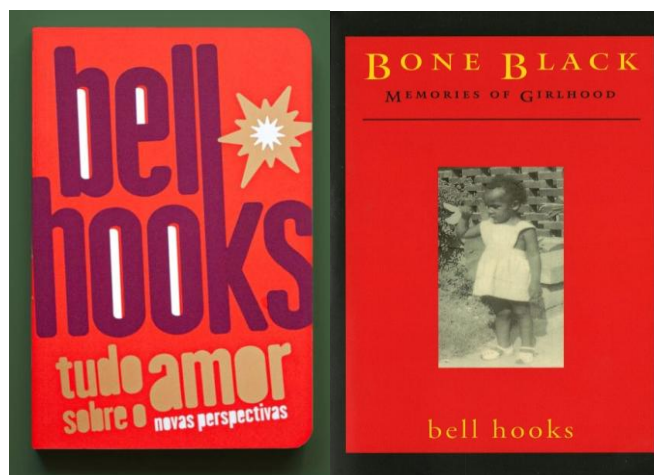


Figura 2. Capas das obras Tudo sobre o amor e da autobiografia Bone Black de bell hooks.



UBERIZAÇÃO DA PROFISSÃO DOCENTE: A PRECARIZAÇÃO ESTRUTURAL DA EDUCAÇÃO NO CAPITALISMO

Jaqueline Pereira de Lima

Rogério de Souza Silva, rogerio.souza@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre como o capitalismo e a lógica da uberização têm transformado o trabalho docente e, consequentemente, a educação pública. O tema surgiu da inquietação em compreender como as mudanças do sistema econômico atingem diretamente o ensino, afetando tanto as condições de trabalho dos professores quanto a qualidade do ensino. A pesquisa inicial se apoiou em levantamento bibliográfico, que permitiu analisar a dinâmica atual do capitalismo, a precarização do trabalho e a mercantilização da educação. Os resultados preliminares indicam que o capitalismo contemporâneo e a lógica da uberização reduzem a docência a números, metas e gráficos, enquanto os professores enfrentam sobrecarga, instabilidade e perda de direitos. A educação passa a ser tratada como produto, mediada por plataformas digitais e políticas de padronização, comprometendo a autonomia pedagógica e a valorização profissional. Essas observações mostram a urgência de refletir criticamente sobre a centralidade da educação e do professor em um sistema que transforma a escola em mercado e o docente em prestador de serviço precarizado. O estudo, mesmo em estágio inicial, fornece uma base sólida para aprofundar a análise das experiências dos professores e os impactos concretos da uberização e da plataformação do ensino. Além disso, contribui para o debate sobre a valorização docente, a qualidade da educação pública e a necessidade de políticas educacionais que coloquem o professor no centro do processo educativo, resistindo às lógicas de mercantilização e exploração.

Palavras-chave: Uberização da docência, Capitalismo, Precarização da educação, Qualidade de ensino.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre a dinâmica atual do capitalismo e os impactos que ele tem gerado nas relações de trabalho, com foco na precarização e na chamada *uberização* da docência. A escolha desse tema surgiu da inquietação em entender como as transformações do sistema econômico atingem de forma tão direta a educação, afetando não só as condições de trabalho dos professores, mas também a qualidade do ensino que chega à população.

O capitalismo, em sua essência, sustenta-se na exploração do trabalhador e na busca incessante pelo lucro. Esse processo é mascarado pelo que Karl Marx chamou de *fetichismo da mercadoria*, criando a ilusão de que a riqueza surge sozinha, quando, na verdade, é fruto do trabalho humano (Engles, Marx, 2001; Marx, 2013). Na educação, isso se expressa de forma ainda mais preocupante: professores deixam de ser reconhecidos como sujeitos centrais da formação social e passam a ser tratados como gráficos, índices e metas, submetidos a sobrecarga, instabilidade e perda de direitos.

Esse debate é urgente porque a uberização deixou de ser realidade apenas para motoristas ou entregadores e já alcança a docência (Carta Capital, 2017; Firmino, Cardoso, 2018). O discurso é de autonomia e flexibilidade, mas, na prática, o que se vê é insegurança, desvalorização e desgaste. Como aponta Doti Júnior (2023), trata-se de uma lógica que usa as plataformas digitais para fragilizar vínculos de trabalho e transferir responsabilidades para o próprio trabalhador.

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar como a uberização vem se expandindo para o campo educacional, mostrando de que maneira isso contribui para a precarização docente, para a desvalorização da profissão e para a reprodução das desigualdades sociais. Mais especificamente, buscamos compreender como esse processo aparece na educação, de que forma as plataformas digitais interferem na prática do professor, como os docentes percebem e vivenciam essas mudanças, e de que maneira isso impacta tanto sua valorização quanto a qualidade da educação pública.

Com isso, nossa intenção é contribuir para um debate que não pode mais ser adiado: qual é o lugar da educação no capitalismo atual e até que ponto a docência pode resistir à lógica que transforma a escola em mercado e o professor em prestador de serviço precarizado.

Materiais e métodos

Para desenvolver este trabalho, utilizou-se como materiais diferentes fontes bibliográficas, incluindo livros, artigos científicos, capítulos de livros e relatórios institucionais. Entre os autores consultados destacam-se Friedrich Engels (2001), Karl Marx (2001; 2013) e Doti Júnior (2023), que fornecem subsídios teóricos sobre capitalismo, precarização do trabalho, uberização e impactos na docência. Além das fontes textuais, também foram analisados vídeos educativos, com destaque para o site Tempero Drag (Rita von Hunty), que complementaram a fundamentação teórica e trouxeram diferentes perspectivas sobre o funcionamento do capitalismo e o conceito de fetichismo da mercadoria.

Além das fontes teóricas, a pesquisa contará com materiais de campo, consistindo em questionários e entrevistas semiestruturadas aplicados a professores da rede pública (estadual, principalmente), com o objetivo de captar percepções, sentimentos e experiências em relação às mudanças nas políticas educacionais e à utilização de plataformas digitais no ensino.

Assim, os procedimentos metodológicos envolvem duas etapas principais. Primeiramente, um levantamento bibliográfico, que consistiu na seleção criteriosa de textos e vídeos relevantes para compreender a dinâmica atual do capitalismo, o fetichismo da mercadoria e o conceito de uberização do trabalho. Essa etapa permitiu contextualizar teoricamente a pesquisa e fundamentar os instrumentos de coleta de dados de campo.

A segunda etapa consiste na pesquisa de campo, que se realizará junto a professores da rede pública, utilizando questionários e entrevistas semiestruturadas, elaborados para identificar aspectos objetivos, como carga horária, relação com plataformas digitais, condições de trabalho e experiências subjetivas, sentimentos e percepções dos docentes em relação à desvalorização profissional e à precarização causada pelas políticas recentes.

Por fim, os resultados desta etapa dois serão confrontados com a fundamentação teórica, garantindo a triangulação entre teoria e prática, e oferecendo uma visão integrada sobre a extensão e os efeitos da uberização no contexto educacional.

Resultados preliminares

Até o momento, os resultados obtidos se concentram no levantamento teórico, que tem servido como base para a construção e aprofundamento do trabalho. A partir das leituras iniciais, foi possível observar que o capitalismo, em suas diferentes fases históricas, molda diretamente as formas de trabalho e, conseqüentemente, impacta a prática docente. Autores como Doti Júnior (2023) apontam que a uberização e a precarização estão ligadas a um processo mais amplo de flexibilização das relações trabalhistas, o que se reflete também no cotidiano dos professores.

Outro ponto que emerge desse levantamento é a relação entre o fetichismo da mercadoria, discutido por Marx e retomado em produções contemporâneas como as análises de Baglini (2022) e Rita Von Huntz (2022), e a forma como a educação tem sido tratada como produto. Essa perspectiva permite refletir sobre a transformação da atividade docente em uma espécie de "serviço" mediado por plataformas digitais e políticas de padronização, o que contribui para a perda de autonomia pedagógica e o enfraquecimento da valorização profissional.

Assim, ainda que os dados de campo não tenham sido coletados, os resultados preliminares indicam que há uma tendência clara de aproximar o debate sobre uberização e precarização do trabalho docente à crítica mais ampla do sistema capitalista. Esse primeiro levantamento já abre caminhos para pensar como essas transformações afetam não apenas as condições de trabalho, mas também a própria qualidade da educação ofertada, servindo como ponto de partida para a próxima etapa da pesquisa.

Considerações finais

A partir do levantamento teórico realizado, este trabalho evidencia que o capitalismo contemporâneo e a lógica da uberização têm transformado o campo educacional, afetando diretamente a prática docente e a valorização da profissão. O levantamento indica que a docência, historicamente central para a formação social, tem sido reduzida a índices de produtividade, metas e gráficos, enquanto os professores enfrentam instabilidade, sobrecarga e perda de direitos.

Ainda que os dados de campo não tenham sido coletados, o estudo preliminar mostra a importância de refletir criticamente sobre a relação entre trabalho docente e capitalismo, especialmente diante do avanço das plataformas digitais e da precarização das condições laborais. Essas observações abrem caminhos para a próxima etapa da pesquisa, que buscará

aprofundar a compreensão das experiências dos professores da rede pública, permitindo analisar de forma concreta os impactos da uberização e da plataformização do ensino.

Por fim, as considerações reforçam que é urgente repensar políticas educacionais que coloquem o professor no centro do processo educativo e valorizem a qualidade da educação pública, contrapondo-se às lógicas de mercantilização e exploração presentes no sistema.

Referências

BAGLINI, Professor. *O que é capitalismo*. YouTube Shorts, 6 nov. 2022. Duração: 49 s. Disponível em: https://www.youtube.com/shorts/ZN1_sJ_gXGo. Acesso em: 1 set. 2025.

CARTA CAPITAL. Professor Uber: a precarização do trabalho invade as salas de aula (Carta Capital). 28 de agosto de 2017. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/professor-ubera-precarizacao-do-trabalho-invade-as-salas-de-aula>. Acesso em 28 de agosto de 2025.

DOTI JUNIOR, João Ives. *A uberização dos profissionais de educação: Uma crítica necessária*. Contee, 22 out. 2024. Disponível em: <https://contee.org.br/a-uberizacao-dos-profissionais-de-educacao-uma-critica-necessaria/>. Acesso em: 1 set. 2025.

FIRMINO, Rodrigo e CARDOSO, Bruno. Uberização da UBER (Le Monde Diplomatique). 2 de maio de 2018. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/a-uberizacao-da-uber/>. Acesso em 28 de agosto de 2025.

FUNDACENTRO. *Regulamentar o trabalho em plataformas digitais e reconhecer a relação social de emprego ainda são pontos críticos globalmente*. Fundacentro, 24 jul. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2024/julho/regulamentar-o-trabalho-em-plataformas-digitais-e-reconhecer-a-relacao-social-de-emprego-ainda-sao-pontos-criticos-globalmente>. Acesso em: 1 set. 2025.

MARX, K. e ENGELS, F. *Manifesto do partido comunista*. São Paulo: L&PM Editores, 2001.

MARX, Karl. *O Capital: Crítica da economia política*. Livro I: O processo de produção do capital. Trad. Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013.

TEMPERO DRAG. *Especial Karl Marx #03: Fetice na Sociedade Capitalista*. Apresentado por Rita Von Hunt. YouTube, 31 mai. 2022. Duração: 21 min 54 s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eojep2Vswnc>. Acesso em: 1 set. 2025.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS POLÍTICOS PEDAGÓGICOS: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL EM DUAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO ROQUE

Lara do Nascimento Bernardino

Ana Livia Evangelista Andrade

Giulia Domingues Fabiano

Rayssa Muratt Pereira

Rogério de Souza Silva, rogerio.souza@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho investigou a presença de palavras relacionadas à temática da Educação Ambiental nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP), tendo como objetivo principal analisar as propostas das práticas em duas escolas municipais de São Roque, estado de São Paulo, no ano de 2024, sendo elas: Escola Municipal de Ensino Fundamental Barão de Piratininga e Escola Municipal de Ensino Fundamental Tetsu Chinone. Esta pesquisa leva em consideração a Política Nacional de Educação Ambiental, que visa a obrigatoriedade dessa temática de forma interdisciplinar. Para tanto, adotou-se a abordagem qualitativa, de caráter exploratório e documental, utilizando como ferramenta nuvem de palavras e gráficos para analisar a incidência de termos e conceitos associados ao meio ambiente. Buscou-se nos documentos conceitos pré-selecionados como: Consciência Ambiental, Sensibilidade Ambiental, Preservação, Conservação, Sustentabilidade, Poluição, Biodiversidade, Resíduos, Rejeito, Reciclagem, Natureza, Meio Ambiente, Coleta Seletiva, Ecologia, Água, Flora, Fauna, Árvore, Reaproveitamento e Consumo Sustentável, a fim de entender se as escolas orientam-se de ações pedagógicas concretas sobre o assunto. Os resultados mostraram que, por mais que haja algumas menções relevantes, os termos ainda são pouco citados e muito fragmentados, com a ausência daqueles essenciais nos documentos. Portanto, conclui-se que existe um déficit e que há necessidade de novas iniciativas para uma implementação efetiva da Educação Ambiental em ambas as escolas.

Palavras chaves: Educação Ambiental, Projeto Político Pedagógico, Ensino Fundamental.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente.

Apresentação

O presente trabalho teve como tema central a análise dos Projetos Político-Pedagógicos (PPP) e, em seu embasamento textual, as propostas das práticas de Educação Ambiental (EA), configurando assim, um diagrama de palavras relacionadas à essa área da educação, mediante ao total de vezes que aparecem nos documentos em duas escolas municipais de São Roque - São Paulo, sendo elas: Escola Municipal de Ensino Fundamental Barão de Piratininga e Escola Municipal de Ensino Fundamental Tetsu Chinone, a fim de analisar a aplicação efetiva das ferramentas auxiliaadoras e propagadoras da EA nas áreas do conhecimento (linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e sociais aplicadas), referente ao ano de 2024 (Guedes, 2021; Nina, 2022).

A EMEF Barão de Piratininga se localiza no Jardim Bela Vista, em São Roque/SP, região central da cidade, atendendo atualmente estudantes do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano), nos períodos da manhã e tarde, além da Educação de Jovens e Adultos (EJA), sendo um total de 564 discentes. Vale ressaltar que essa unidade escolar acolhe educandos de diferentes bairros da cidade. Possui uma estrutura física robusta, com laboratórios, biblioteca, anfiteatro, quadra poliesportiva coberta, sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) e diversos recursos tecnológicos, o que possibilita a realização de projetos pedagógicos diversificados. Já a EMEF Tetsu Chinone localiza-se no bairro Paisagem Colonial, em São Roque/SP, num bairro mais afastado. Atualmente atende 737 alunos, distribuídos do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, além do Ensino Integral (1º ao 5º ano) e do AEE. A escola possui um prédio com o Ensino Regular, com

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



13 salas de aula, laboratórios, biblioteca, sala de AEE, quadra e refeitório. A comunidade escolar é composta por famílias de diferentes realidades socioeconômicas, majoritariamente de baixa renda, mas também de baixa classe média, sendo, em geral, participativas no cotidiano escolar.

Neste cenário apresentado, cabe citar a Lei nº 9.795/99 que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e reafirma à EA a todos cidadãos brasileiros comprometendo os sistemas de ensino a provê-la no âmbito do ensino formal, garantindo a oferta aos alunos durante todo seu período escolar, entretanto, é perceptível que na realidade atual não se concretiza de maneira ideal (Brasil, 1988; Brasil, 1999).

De acordo com Eneida, Layrargues e Pedro (2007, p. 23):

Na educação infantil e no início do ensino fundamental é importante enfatizar a sensibilização com a percepção, interação, cuidado e respeito das crianças para com a natureza e cultura destacando a diversidade dessa relação. Nos anos finais do ensino fundamental convém desenvolver o raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo das questões socioambientais bem como a cidadania ambiental. No ensino médio e na educação de jovens e adultos, o pensamento crítico, contextualizado e político, e a cidadania ambiental devem ser ainda mais aprofundados, podendo ser incentivada a atuação de grupos não apenas para a melhoria da qualidade de vida, mas especialmente para a busca de justiça socioambiental, frente às desigualdades sociais que expõem grupos sociais economicamente vulneráveis em condições de risco ambiental.

Nesse contexto, a pesquisa teve como indagação central: a Educação Ambiental está sendo inserida nas escolas municipais de São Roque/SP, conforme se refere a Política Nacional de Educação Ambiental? Para isso, buscou responder: Os Projetos Político-Pedagógicos das escolas estão contribuindo para formação crítica dos estudantes? Desse modo, a análise documental, com destaque para a construção de nuvem de palavras, traz uma investigação qualitativa dos documentos. Diante disso, a proposta fez-se relevante, visto que a temática ambiental é tratada com veemência na atualidade.

Materiais e métodos

Em termos de abordagem, a pesquisa adotou uma perspectiva qualitativa, de caráter exploratório e documental. Para nortear a definição da pesquisa, observamos a seguinte afirmação: “[...] a exploratória é um tipo de pesquisa científica que tem como objetivo explorar, identificar e compreender conceitos, fenômenos ou relações que ainda são pouco conhecidos ou investigados” (Losch, Rambo e Ferreira, 2023, p. 09).

Por meio de referencial teórico sobre EA, buscou-se costurar a pesquisa crítica sobre os PPPs e conjecturar possíveis maneiras de refletir o meio ambiente e toda a sua magnitude, conformando-se como meio de identificar quais as principais maneiras que a abordagem da temática ambiental foi, de fato, propostas nos contextos sociais e educacionais da cidade de São Roque, em 2024. Isso é válido, visto que, a teoria documental deveria estar essencialmente refletida nos contextos socioeducacionais que permeiam a vida tanto dos servidores desse ramo, quanto das gerações pelas quais serão ensinadas e aprendidas. Desse modo, adotou como procedimento principal a análise documental dos PPPs dessas instituições, a partir da identificação

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



e quantificação das ocorrências de termos relacionados à Educação Ambiental. Para isso, foi utilizado um recurso de nuvem de palavras, permitindo observar a frequência e a relevância dos conceitos ambientais nos textos oficiais.

Ao observar a nuvem de palavras geradas a partir do texto, foi possível dimensionar se essa expressão estava sendo utilizada de forma adequada e se outras palavras relacionadas também se encontravam presentes. Nesse sentido, optar pela utilização da nuvem de palavras proporcionou uma análise ampla das palavras-chave exibidas em um texto, evidenciando termos mais recorrentes e relevantes, resultando nas temáticas mais citadas (Freitas, 2023).

Ademais, como primeira etapa do procedimento, realizou-se a leitura dos respectivos PPPs, e através do site online criou-se a nuvem de palavras, destacando termos relacionados ao meio ambiente, visando sintetizar e facilitar a compreensão para a análise. Além disso, por meio da ferramenta online, na seção “localizar e substituir”, otimizou-se a busca pelos conceitos escolhidos. Deste modo, foram selecionadas 20 palavras relacionadas à temática, sendo elas: Consciência Ambiental, Sensibilidade Ambiental, Preservação, Conservação, Sustentabilidade, Poluição, Biodiversidade, Resíduos, Rejeito, Reciclagem, Natureza, Meio Ambiente, Coleta Seletiva, Ecologia, Água, Flora, Fauna, Árvore, Reaproveitamento e Consumo Sustentável.

Na segunda etapa, copiou-se todas as informações presentes em cada documento, para se obter um melhor resultado comparativo, e realizou-se uma seletividade das palavras, a princípio, sem condensá-las, pois, apesar de não atingirem com exatidão os termos escolhidos para a análise, houve evidentes vocábulos significativos para a pesquisa (Figura 1). Na terceira etapa, seguindo os mesmos critérios, repetiu-se o processo no documento da Escola Municipal de Ensino Fundamental Barão de Piratininga (Figura 2). Na quarta etapa, a fim de apresentar uma perspectiva mais sólida e minuciosa da pesquisa documental em ambos os PPPs das respectivas escolas, realizou-se a procura dos termos específicos, relacionando, portanto, com seu contexto e a quantidade de vezes que foram abordadas (Figura 3 e 4). Na quinta etapa, com o objetivo de evidenciar melhor os resultados obtidos pela pesquisa documental, criou-se quatro gráficos, quantificando exatamente a aparição das palavras nos documentos investigados.

Resultados

Em princípio, pode-se analisar os termos em destaque na primeira nuvem da EMEF Tetsu Chinone que foi formada somente com as palavras relacionadas à questão ambiental encontradas no documento, não incluindo apenas os pré-selecionados (Figura 2). Assim, “Ambiente” e “Meio” atendem ao critério escolhido pela pesquisa 21 vezes, contudo há incidência delas em outros contextos que foram desconsiderados na construção do esquema de palavras. Ademais, “Ambiente” em um dos trechos associava-se à elaboração de cartazes com diretrizes profundas acerca do tema. Outrossim, “Preservação”, “Mundo”, “Conservação” e “ODS” têm sua relevância ao se contextualizarem com objetivos ansiados pelo Plano de Ações e Metas da instituição escolar. Além disso, deve-se uma atenção a baixa aparição de conceitos como “Reciclagem” e “Reaproveitamento”, os quais são significativos na prática da EA. Com base nisso, os dados na representação gráfica (Gráfico 1) diferenciam-se da nuvem de palavras em sua abordagem, na qual a primeira representa os dados de forma quantitativa, enquanto a segunda de maneira qualitativa, evidenciando assim, por meio das barras horizontais, as diferenças entre as categorias.

Em sequência, é possível verificar no segundo esquema de palavras relacionada à EMEF Barão de Piratininga, composta exclusivamente por expressões ligadas à temática ambiental

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



presentes no documento, sem se restringir apenas aos itens previamente selecionados (Figura 3), na qual há ênfase em “Sustentável”, “Óleo” e “Consciência”. Com isso, o primeiro termo é muito citado no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que visam atingir metas de forma voluntária pelos países até 2030 (Agenda 2030). O segundo, se relaciona com o projeto do óleo e da campanha de arrecadação de óleo usado. Por fim, apesar de recorrente, “Consciência” se encaixa, principalmente, nas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Observando o gráfico, nota-se que as maiores barras caracterizam os termos destacados pela nuvem (Gráfico 2), enquanto uma das menores refere-se à “Natureza”. Nesse sentido, observa-se uma problemática, uma vez que o mesmo é um dos principais objetos de estudo e base para vivências concretas, o que possibilita a interação direta com os elementos naturais, o entendimento do ciclo da vida, potencializando a consciência ambiental voltada à preservação do meio ambiente. Essa linha valoriza a experiência prática em locais naturais, como trilhas e hortas, contribuindo com o desenvolvimento completo dos estudantes e estimulando atitudes sustentáveis no cotidiano, o que não foi abordado no documento (Reigota, 1994; Jacobi, 2003).

Ao analisar a segunda nuvem da EMEF Barão de Piratininga criada com as palavras relacionadas à questão ambiental, que inclui: Consciência Ambiental, Sensibilidade Ambiental, Preservação, Conservação, Sustentabilidade, Poluição, Biodiversidade, Resíduos, Rejeito, Reciclagem, Natureza, Meio Ambiente, Coleta Seletiva, Ecologia, Água, Flora, Fauna, Árvore, Reaproveitamento e Consumo Sustentável. Assim, as principais são “Sustentabilidade”, “Meio Ambiente” e “Reciclagem” (Figura 4). Observando, portanto, a inserção de 11 das 20 palavras evidenciadas, que ao menos são discutidas no documento, embora 9 conceitos não sejam nem citados (Gráfico 3).

Entretanto, ao explorar a nuvem de palavras da EMEF Tetsu Chinone com as concepções determinadas, se sobressai “Meio Ambiente”, ainda que referenciado pouquíssimas vezes (Figura 5). Portanto, averiguou-se uma defasagem complexa, dado que a maioria dos termos não estão presentes no documento e as poucas exibidas se encontram em uma proporção desfavorável (Gráfico 4). Expondo, assim, uma discrepância entre os resultados obtidos pela análise dos PPPs das duas escolas em 2024.

Por conseguinte, é conveniente refletir a respeito da influência das localidades em que as instituições estão inseridas, uma vez que a EMEF Barão de Piratininga está em uma região centralizada da cidade de São Roque, enquanto a EMEF Tetsu Chinone em uma área periférica do município. De acordo com os dados, foi possível identificar uma disparidade nos PPPs, que corrobora na falta de acesso da população quanto à Educação Ambiental, o que possivelmente influencia na escassez de conhecimento desses indivíduos, sendo uma conjuntura preocupante, visto que não saber sobre a importância da sustentabilidade formam cidadãos despreparados para os desafios ambientais futuros (Procópio, 2021; Quaresma 2024; Rebouças, 2021).

Outrossim, a escola é uma ferramenta fundamental para auxiliar na formação do senso crítico das crianças e adolescentes, destarte, a BNCC por influenciar na escrita do PPP, ao não abordar de maneira adequada o tema ambiental pode gerar profissionais que não se atentam à implementação de ações interdisciplinares em suas áreas de ensino.

Considerações finais

Ao passo que se fecha este trabalho, ainda há muito a ser discutido sobre a Educação Ambiental. As análises teóricas aqui realizadas, sob a perspectiva dos Projetos Político-Pedagógicos como principais orientadores do ano letivo escolar, revelam a dificuldade da

inserção efetiva do viés ambiental em todas as áreas de conhecimento. Mesmo quando a PNEA se torna o centro e motor dessa discussão, a Educação Básica possui muitas dificuldades para se estabelecer com qualidade, quanto mais procurar meios de desenvolver a sensibilização para com a temática ambiental.

As seções acima nos possibilita enfatizar a necessidade de uma abordagem clara e precisa nos documentos analisados, visto que eles orientam e influenciam nas metodologias de ensino aplicadas à Educação Ambiental. Além disso, percebe-se que, se mesmo em propostas teóricas já se destacam lacunas e abordagens pouco efetivas, aumenta-se a dificuldade de garantir uma ação pedagógica eficaz. Neste cenário, o ensino aprendizagem da EA não deve se restringir a discursos vagos ou práticas simbólicas, é preciso engajar os educandos de maneira permanente.

Em suma, a Educação Ambiental demanda participação e conexão com a realidade, algo que não é possível de se concretizar se os PPPs não mencionam o contexto socioambiental. Quando há negligência nos documentos orientadores dos locais de aprendizagem, expõe-se ao risco da EA se tornar práticas não contínuas, fazendo com que as escolas não cumpram seu papel social de maneira integral.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, ao professor orientador Rogério de Souza Silva, que nos manteve determinadas, fazendo com que nossos objetivos fossem alcançados. Além de nos acompanhar durante os 5 meses, auxiliando sempre que necessário para a escrita do projeto.

Aos professores do curso de Técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque, em especial à Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa e ao Rodrigo Umbelino da Silva, pela colaboração no processo de desenvolvimento.

Às escolas Tetsu Chinone e Barão de Piratininga de São Roque por disponibilizar os Projetos Político-Pedagógicos que foram de grande utilidade para a escrita.

Referências

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 06 de junho de 2025

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 03 de julho de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

FREITAS, C. Nuvem de palavras: o que é e como utilizar para melhorar a escrita Guia da carreira, 2023. Disponível em: <https://www.guiadacarreira.com.br/blog/nuvem-de-palavras> Acesso em: 27 de agosto de 2025

GUEDES, N. C. A importância do Projeto Político-Pedagógico no processo de democratização da escola. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 2, 2021. Disponível em:

<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4815>. Acesso em: 07 de junho de 2025.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-15742003000100008>. Acesso em: 06 junho 2025.

LIPAI, E. M; LAYRARGUES, P. P.r; PEDRO, V. Vi. Educação ambiental na escola: tá na lei... In: DE MELLO, S. S. ; TRAJBER, R. (org.). **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília: MEC; MMA; UNESCO, 2007. p. 23–32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em: 03 de julho de 2025.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. de L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, e023141, 2023. e-ISSN: 1982-5587. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17958>

NINA, M. M. **O contexto da Educação Ambiental como proposta político pedagógica no Ensino Fundamental II em Humaitá-AM**. 2022. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências- Biologia e Química) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá-AM, 2022. Disponível em: <https://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/6210>. Acesso em 13 maio 2025.

PROCOPIO, J. C.; VALE, K. C.; COSTA, F. J.; BARROS, F. A; A interdisciplinaridade da educação ambiental nas práticas educacionais de uma escola de ensino fundamental em Contagem (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 301-315, 2021. Acesso em: 13 de maio de 2025.

QUARESMA, M.A.Q. **Práticas educativas ambientais em escolas municipais de Porto Velho, RO**. 2024. 166 f. Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Educação. Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2024. Acesso em: 13 de maio de 2025.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental?** São Paulo: Brasiliense, 1994. v. 292, n. 02. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/679368797/o-que-e-educacao-ambiental-marcos-reigota>. Acesso em: 26 de agosto de 2025.

REBOUÇAS, J. P. P. ; LIMA, G. F. da C. ; DA SILVA, E. Desafios da educação ambiental crítica em escolas públicas de Mossoró (RN). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 03, p. 59-78, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Lima-22/publication/352028900_Desafios_da_Educacao_Ambiental_Critica_em_Escolas_Publicas_de_Mossoro_RN/links/60b6357f4585154e5ef6a177/Desafios-da-Educacao-Ambiental-Critica-em-Escolas-Publicas-de-Mossoro-RN Acesso em: 13 de maio de 2025.

Apêndice



Figura 1. Nuvem de palavras no WordArt da Escola Municipal de Ensino Fundamental Tetsu Chinone. Fonte da imagem: autoral (2025).



Figura 2. Nuvem de palavras no WordArt da Escola Municipal de Ensino Fundamental Barão de Piratininga. Fonte da imagem: autoral (2025).



Figura 3. Nuvem de palavras com os termos selecionados no PPP da Escola Municipal de Ensino Fundamental Barão de Piratininga. Fonte da imagem: autoral (2025).



Figura 4. Nuvem de palavras com os termos selecionados do PPP da Escola Municipal de Ensino Fundamental Tetsu Chinone. Fonte da imagem: autoral (2025).

Gráfico 1. Gráfico de barras com palavras relacionadas ao contexto ambiental encontradas no PPP da EMEF-Tetsu Chinone. Fonte: autoral (2025).

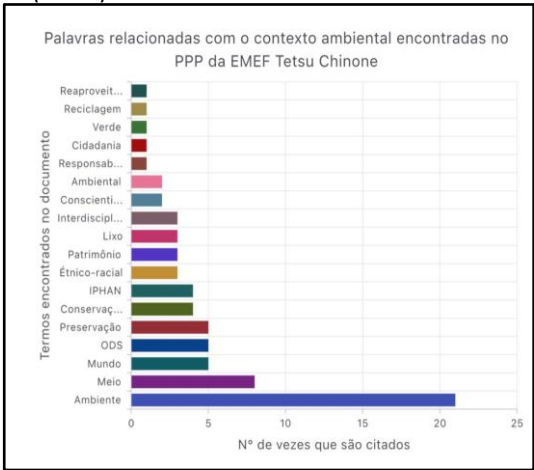


Gráfico 2. Gráfico de barras com palavras relacionadas com o contexto ambiental encontradas no PPP da EMEF-Barão de Piratininga. Fonte: autoral.

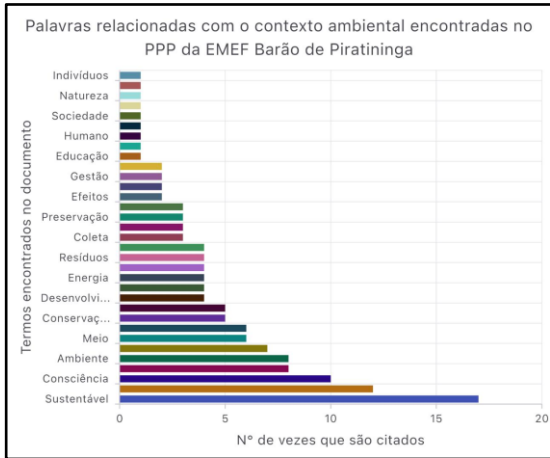


Gráfico 3. Relevância de palavras do contexto ambiental na EMEF Barão de Piratininga no PPP de 2024. Fonte: autoral.

JPCT | CIPATEC

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

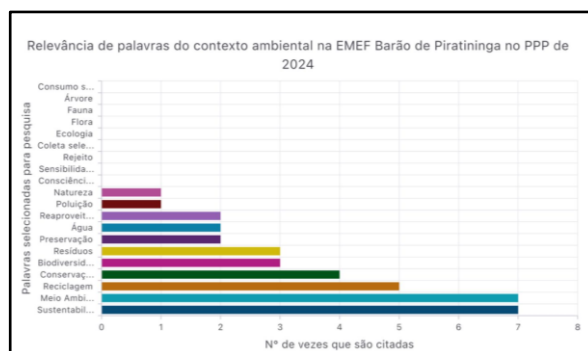


Gráfico 4. Relevância de palavras do contexto ambiental na EMEF Tetsu Chinone no PPP de 2024. Fonte: autoral.





**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

A pesquisa **"A Desvalorização e o Apagamento de Cientistas Negros nos Livros Didáticos: Uma Análise da Coleção Araribá Conecta Ciências"** foi elaborado pelos autores **Karina Ketlyn de Oliveira e Rogério de Souza Silva**. O objetivo do estudo foi analisar de que modo a coleção de livros didáticos contribuiu para a desvalorização e invisibilidade de cientistas negros na educação básica, verificando sua representação, citações e imagens. A metodologia envolveu uma análise quantitativa e qualitativa das seções "Pensar Ciência", por meio da observação de imagens, textos e nomes de cientistas nas obras. A pesquisa concluiu que os cientistas negros estavam sub-representados e muitas vezes de forma superficial, reforçando uma narrativa eurocêntrica e excludente, o que evidencia a necessidade de uma inclusão mais crítica e consciente no ensino de ciências.

Páginas 348 a 356

O resumo expandido **"A visão de estudantes de comunidades periféricas sobre a universidade: entre o sonho e a invisibilidade"**, dos autores **Tatiane de Oliveira Freire e Rogério de Souza Silva**, teve como objetivo compreender as percepções dos estudantes de escolas públicas de comunidades periféricas acerca do ensino superior, identificando as barreiras sociais, emocionais e culturais que dificultavam seu acesso e permanência. A pesquisa utilizou questionários, cartas e atividades participativas com cerca de 110 alunos do Ensino Fundamental II, analisando suas respostas qualitativa e quantitativamente. A conclusão revelou que, apesar do desejo de ingressar na universidade, esses jovens enfrentaram desafios relacionados à falta de representatividade, baixa autoeficácia, e dificuldades estruturais, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas mais engajadoras e inclusivas.

Páginas 357 a 365

A DESVALORIZAÇÃO E O APAGAMENTO DE CIENTISTAS NEGROS NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE DA COLEÇÃO “ARARIBÁ CONECTA – CIÊNCIAS”

Karina Ketlyn de Oliveira

Rogério de Souza Silva, rogerio.souza@ifsp.edu.br

Resumo

O racismo estrutural é a lógica de práticas e culturas pautada na desigualdade e exclusão de sujeitos com base na cor da pele, como acontece com a população no Brasil. Essa desigualdade ocorre em todos os aspectos que permeiam a sociedade, como a educação, a ciência e o ensino de ciências. Posto isso, esta pesquisa analisa a seção denominada “Pensar Ciência” da coleção de livros didáticos “Araribá Conecta – Ciências” destinada ao Ensino Fundamental II e utilizada na rede Municipal de São Roque. A metodologia envolveu análise quantitativa e qualitativa observando imagens e menções a cientistas. Os resultados obtidos evidenciam uma sub-representação de cientistas negros sendo apenas 6,8% no material analisado. Além do número extremamente baixo, os cientistas negros são retratados de forma superficial e sem dar ênfase para suas contribuições à ciência. O estudo mostrou que mesmo com a tentativa de abordar a diversidade na ciência, ela é insuficiente e reforça uma narrativa eurocêntrica e excludente. Por fim, destaca-se a importância de promover uma educação científica antirracista e que valorize cientistas negros, seus conhecimentos e suas histórias.

Palavras-chave: Racismo, Educação, Ensino de Ciências, Eurocentrismo.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

O racismo enquanto ideologia se consolidou na modernidade como desdobramento do imperialismo europeu. Esse processo foi fundamental para a solidificação das ideias de raça e da incorporação delas na estrutura social. Hoje sabe-se que as “raças humanas” não são uma realidade biológica, entretanto, as consequências dessas concepções assolam a população negra de diversas formas até os dias atuais (BONILLA-SILVA, 2024.) De acordo com Bonilla-Silva (2024, p.262), “assim que a categoria “raça” foi criada e o racismo se solidificou como sistema de práticas, e também como cultura e lógica, eles consolidaram-se como elementos da estrutura social da modernidade”. Essa consolidação é o que chamamos de racismo estrutural:

No meu trabalho concebi o racismo estrutural como um conjunto de práticas nos níveis econômico, político, social e até psicológico, destinadas a manter vantagens sistêmicas para o grupo racializado como branco e a manter os grupos classificados como não brancos sob controle e numa posição de subordinação. Compreender que o racismo é estrutural significa que os nossos problemas raciais não são uma questão de alguns indivíduos preconceituosos, mas uma manifestação coletiva e social. (BONILLA-SILVA, 2024, p. 262)

Além disso, é importante ressaltar que o racismo sempre possui uma base material e que sua manutenção beneficia aqueles que estão no topo da hierarquia racial, ou seja, os brancos. O autor diz ainda que ao invés de se procurar os “racistas”, a melhor forma de atuação em relação aos problemas raciais é “estudar como as desigualdades raciais são produzidas nas habitações, na política, na justiça criminal, nos bairros e noutros domínios” (BONILLA-SILVA, 2024, p. 262). Esse cenário exige, portanto, uma problematização crítica do ensino de ciências, campo que historicamente também tem sido atravessado pelo racismo.

Quando se pensa em ciência, muitos nomes vêm à mente: Charles Darwin, Isaac Newton, Galileu Galilei, Gregor Mendel, Albert Einstein, Louis Pasteur, Antoine Lavoisier... Esses costumam ser os nomes mais conhecidos e os mais lembrados. Mas o que todos eles têm em comum? Quais

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



marcadores sociais compartilham entre si? São todos homens brancos e europeus. Esse padrão levanta uma questão importante: Será mesmo que toda a produção científica de excelência da história da humanidade teve origem apenas na Europa? Será que outras partes do mundo não foram igualmente produtoras de conhecimento científico?

O que se tem na realidade é o apagamento e a desvalorização sistemática de conhecimentos e de cientistas fora do eixo europeu, sobretudo dentre os negros e seus saberes. Isso acontece devido ao racismo estrutural e institucional nas ciências. Kilomba (2019) argumenta que, apesar de muito se tentar retratar a ciência como um campo neutro, ela é, antes de tudo, um lugar de disputa de poder e intrinsecamente ligada à autoridade racial. Desse modo, a decisão sobre o que é ciência, o que é conhecimento, o que é erudição e principalmente sobre quem será reconhecido e quem será descartado, não é por acaso. Pode-se pensar nos conhecimentos que hoje são entendidos como engenharia, medicina, química, astronomia e que foram desenvolvidos e praticados no continente africano ao longo da história, mas que tiveram os créditos de suas invenções frequentemente atribuídas a europeus. Pode-se mencionar as técnicas de construção de pirâmides, os métodos de mumificação, produção de bebidas, sistemas agrícolas, entre tantos outros (NASCIMENTO, 1996; MACHADO, LORAS, 2017; SILVA, PINHEIRO, 2018; PINHEIRO, 2020).

Em oposição a essa realidade, a legislação educacional brasileira estabelece, por meio das Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008, a obrigatoriedade do ensino da história e cultura africana e afro-brasileira em todo o currículo escolar. Apesar disso, pesquisas demonstram que os livros didáticos, os currículos e as práticas escolares como um todo ainda não abordam de forma satisfatória a questão negra e muito menos a questão indígena (ALMEIDA e SANCHEZ, 2017; LOPES, 2016; ROCHA, 2006; SILVA et al., 2020).

Outro fator importante é que em muitas escolas, principalmente públicas, o livro didático representa o principal recurso de aprendizagem e tem influência direta na construção de saberes, valores e representações sociais (ROSEMBERG et al., 2003; CARVALHO, 2006). A presença insuficiente de cientistas negros nesses materiais corrobora para a perpetuação de uma ciência eurocentrada e excludente. Ademais, a ausência de representações positivas para os discentes negros afeta direta e indiretamente sua autoimagem, suas aspirações individuais e suas expectativas para o futuro (SANTOS; FILHO; ANDRÉ, 2021).

Dessa forma, o trabalho se propõe a analisar de que maneira a coleção de livros didáticos "Araribá Conecta - Ciências", destinada ao Ensino Fundamental II, aprovada pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) e adotada na rede Municipal de São Roque, interior paulista; contribui para o apagamento ou valorização de cientistas negros na educação básica. A proposta é verificar se há representação de cientistas negros ao longo dos quatro volumes da coleção, como essa representação ocorre e se há efetiva implementação das Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 no material didático analisado. Para isso, busca-se identificar a presença, inexistência, frequência e contextos em que esses cientistas são citados.

Materiais e métodos

Para a realização desta pesquisa, foram selecionadas as seções intituladas "Pensar Ciência" dos quatro livros da coleção analisada. Conforme indicado na versão destinada ao professor, essa seção tem como objetivo promover a alfabetização científica por meio de reflexões críticas sobre a construção do conhecimento científico, suas limitações e suas conexões com a tecnologia e a sociedade. Segundo o próprio material, alguns textos desta seção "extraem

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



sentidos singulares das biografias de cientistas, como as relações étnicas, de gênero, morais e éticas" (EDITORA MODERNA, 2022, p. X).

A análise foi realizada de forma quantitativa e qualitativa. Buscou-se identificar se, na seção "Pensar Ciência", há imagens de cientistas, e se essas imagens representam ou não pessoas negras. Também foi considerado o contexto em que essas imagens aparecem e sua relação com os textos que as acompanham. Além disso, foram analisados os nomes de cientistas¹ mencionados ao longo da seção, verificando se são ou não pessoas negras.

Ao final, com base nos dados obtidos, a coleção foi classificada quanto à visibilidade ou invisibilidade de cientistas negros, à forma como esses sujeitos são representados (de maneira positiva ou estereotipada e se a inclusão de cientistas negros se dá de forma crítica ou meramente simbólica).

Resultados preliminares

O primeiro material analisado foi o livro do 6º ano, que assim como os demais volumes da coleção, é composto por oito seções intituladas "Pensar Ciência". Dentre elas, apenas uma apresenta a imagem de uma cientista negra, proveniente de um banco de imagens e sem nenhuma identificação. Não há imagens de cientistas brancos nesse volume, entretanto, seis são citados ao longo dos textos, sendo duas mulheres. Em contrapartida, nenhum cientista negro é mencionado pelo nome.

No livro destinado ao 7º ano encontram-se duas imagens de cientistas, sendo uma mulher branca e um homem negro. A figura de George Washington Carver é inserida em uma atividade que propõe uma reflexão acerca do estereótipo da imagem de um cientista (Imagem 1). Entretanto, seu nome não acompanha a imagem, sendo citado apenas no manual do professor. Ainda que essa atividade demonstre uma tentativa de promover a discussão sobre o racismo na ciência, isso ocorre de forma rasa. Em contraponto a essa omissão do nome de Carver, são citados nominalmente outros 12 cientistas brancos nesse mesmo volume.

O material do 8º ano não apresenta nenhum cientista negro, nem em imagens, nem nos textos. Por outro lado, traz 3 imagens de cientistas brancos sendo uma delas sem identificação, também retirada de banco de imagens, e menciona o nome de 15 cientistas brancos. Uma das imagens é uma ilustração que representa Constantino, o Africano. Trata-se de uma pintura de autor desconhecido, em que ele é retratado com traços fenotípicos brancos. No entanto, fontes históricas indicam que Constantino nasceu no norte da África e falava árabe, o que pode sugerir que sua imagem foi embranquecida e que, na realidade, ele possuía características físicas mais próximas de um "fenótipo árabe".

A obra indicada para o 9º ano inclui discussões relevantes sobre machismo, racismo e homofobia na ciência, mas novamente sem aprofundamento. O livro não possui nenhuma imagem de cientistas negros. Duas cientistas negras brasileiras, Viviane Alves e Maria Augusta Arruda, são citadas, entretanto, essa inclusão ocorre apenas como exemplos de superação, sem que suas áreas de atuação ou contribuições científicas sejam abordadas. Essa citação ocorre justamente em uma atividade cujo foco é discutir a desigualdade racial e de gênero na ciência, o que torna a abordagem superficial, limitada e até contraditória (Imagem 2). Essas cientistas poderiam ser apresentadas com suas fotografias e informações sobre seus trabalhos, dando-lhes o devido protagonismo. Em contrapartida, três cientistas brancos são representados em imagens

¹ Considerou-se na categoria "cientista" todas as pessoas citadas que contribuíram para a construção do conhecimento científico, incluindo filósofos, matemáticos, cartógrafos, entre outros.

acompanhadas de textos que destacam sua relevância para a ciência. Dentre eles, destacam-se Rosalind Franklin e Alan Turing, cujas trajetórias abordam, respectivamente, o machismo e a homofobia na ciência e seus impactos. Ao todo, esse volume menciona o nome de 14 cientistas brancos. Importante destacar que a última seção do livro aborda a etnoastronomia a partir de um texto que versa sobre como os conhecimentos astronômicos de povos indígenas e africanos (sobretudo quilombolas) se entrelaçaram no Brasil de forma a influenciar mitos, tradições e formas de observar o céu.

Para uma melhor comparação dos números obtidos, foram formulados gráficos. O Gráfico 1 apresenta a comparação entre o número de cientistas negros e brancos representados em imagens ao longo dos quatro livros da coleção. Como pode ser observado, em todos os livros o número de cientistas negros é consideravelmente menor. Da mesma forma, conforme demonstrado pelo Gráfico 2, a discrepância entre cientistas negros e brancos que são citados ao longo das obras é ainda maior.

De forma geral, a coleção demonstra a intenção de abordar a questão étnico-racial na ciência e tenta viabilizar reflexões críticas sobre o tema, porém, os dados evidenciam que essa tentativa é claramente insuficiente. Os cientistas negros são sub-representados tanto em imagens quanto em citações. Como demonstrado no Gráfico 3, apenas 6,8% dos cientistas representados ou citados ao longo das obras são negros. Esse número é extremamente baixo, sobretudo considerando que, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) a população brasileira é composta por cerca de 55,5% de pessoas autodeclaradas negras (sendo 45,3% pardas e 10,2% pretas).

Com base nas informações coletadas na análise, pode-se dizer que a coleção "Araribá Conecta – Ciências" apresenta uma discordância alarmante entre a proposta de viabilizar a diversidade no ensino de ciências e a real execução dessa proposta. Apesar da tentativa de incluir a discussão sobre racismo na ciência, o material acaba contribuindo para a desvalorização e a invisibilidade histórica de cientistas negros e negras e mesmo que na maioria das vezes a representação dessas pessoas se dê de forma positiva, por conta da visível desproporcionalidade na representação de brancos e negros essa tentativa de inclusão se torna meramente simbólica e insuficiente. Dessa forma, é possível afirmar que as Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 não foram cumpridas em sua totalidade.

Considerações finais

Os materiais pedagógicos e suas representações visuais tiveram e continuam tendo um papel importante na construção da narrativa racista e excludente que favorece os grupos dominantes (PUGLIESI; CARLOS, 2024), isso porque eles exercem influência direta na reprodução de ideologias e contribuem na marginalização de grupos que já são deixados de lado (SOUZA; JUNIOR, 2023).

Como constatado, a seção "Pensar Ciência", que se propõe justamente a abordar questões sociais e a construção da ciência, não o faz de maneira satisfatória no que diz respeito à interface ciência e racismo. Apesar de apresentar reflexões interessantes, não se aprofunda e não aplica de forma prática o que traz em alguns textos. Era possível, por exemplo, apresentar descobertas e invenções produzidas por africanos e pela diáspora ou ainda exibir mais imagens de pessoas negras na ciência. Não fazer isso é uma escolha.

Do mesmo modo, é preciso admitir que a construção dos saberes científicos foi marcada por exclusões. Ao longo de séculos apenas pessoas brancas, em sua maioria homens, foram reconhecidos e reafirmados como produtores de conhecimento, enquanto pessoas negras,

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



sobretudo mulheres negras, foram silenciadas e invisibilizadas. Muitos saberes originados na África foram apropriados pela ciência ocidental europeia sem o seu devido reconhecimento, e como consequência “são as referências brancas que assumem o protagonismo na ciência e nas escolas” (SELLES, AYRES, BENVENUTO, 2021, p. 213). Ademais, essa falta de reconhecimento não somente afeta os estudantes negros, mas a dinâmica escolar como um todo:

Então uma educação em ciências em um país de maioria negra, que não contempla conteúdos que valorizem produções científico-tecnológicas negras está, deliberadamente, comprometendo as condições de aprendizagem da maior parte do alunado. (ROSA; BRITO; PINHEIRO, 2020, p. 1455)

Dito isso, a escola tem a responsabilidade de promover o acesso à cultura, a formação de cidadãos críticos e o combate às desigualdades do país. Nesse sentido, viabilizar a presença de intelectuais negros e negras e valorizar suas produções se torna essencial e contribui para uma educação mais justa e inclusiva (SANTOS; SILVA FILHO; ANDRÉ, 2021).

Por fim, essa pesquisa trata-se de uma análise preliminar das obras e pretende-se futuramente analisar outras seções da mesma coleção, bem como outras coleções adotadas no município de São Roque e região.

Referências

ALMEIDA, Maria Aparecida Barbosa de; SANCHEZ, Lúcia Pinto. Implementação da Lei 10.639/2003 – competências, habilidades e pesquisas para a transformação social. Pro-posições, Campinas, abr. 2017.

CAMPOS, Luiz Augusto; LIMA, Marcia Rangel Candido. As transformações do racismo estrutural: entrevista com Eduardo Bonilla-Silva. Tradução de Gabriel Delphino. Tempo Social, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 261–271, maio/ago. 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ts/a/5L4sp4vkN8VSFrCCFGvKJyL/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2025. DOI: <https://doi.org/10.11606/0103-2070.ts.2024.224234>.

CARVALHO, Ana Alice de Macêdo Costa de. As imagens dos negros em livros didáticos de história. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

EDITORA MODERNA. Araribá Conecta – Ciências. 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna Ltda., 2022. Manual do professor.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2022: pela primeira vez, desde 1991, a maior parte da população do Brasil se declara parda. Agência de Notícias IBGE, 22 dez. 2023. Atualizado em 26 jan. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda>. Acesso em: 15 ago. 2025.

KILOMBA, Grada. Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

LOPES, Maria Oliveira da Silva; FOLMER, Vanessa. Representação étnico-racial nos livros didáticos de ciências da natureza. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

MACHADO, Carlos; LORAS, Alexandra. Gênios da humanidade: ciência, tecnologia e inovação africana e afrodescendente. São Paulo: DBA, 2017.

NASCIMENTO, Elisa Larkin. Introdução às antigas civilizações africanas. In: SANKOFA: matrizes africanas da cultura brasileira. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 1996. p. 39–49.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. @Descolonizando_saberes: mulheres negras na ciência. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

ROCHA, Luciana Costa Pereira da. Políticas afirmativas e educação: a Lei 10.639/2003 no contexto das políticas educacionais no Brasil contemporâneo. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

ROSA, Katemari; ALVES-BRITO, Alan; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 1440–1468, 2020. DOI: 10.5007/2175-7941.2020v37n3p1440. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74989>. Acesso em: 15 maio. 2025.

ROSEMBERG, Fernando; BAZILLI, Cláudia; SILVA, Paulo. Racismo em livros didáticos brasileiros e seu combate: uma revisão da literatura. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 136–136, jan. 2003.

SANTOS, Dayene Ferreira dos; SILVA FILHO, Jorge Costa; ANDRE, Claudio Fernando. Racismo na educação: uma análise das representações da população negra nos livros didáticos de Matemática. Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Brasília, v. 11, n. 2, p. 30–43, 2021. DOI: 10.37001/ripem.v11i2.2520. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/2520>. Acesso em: 15 maio. 2025.

SELLES, Sandra Escovedo; AYRES, Ana Cléa. BENVENUTO, Fabiana Benvenuto. O corpo negro não tem nome: enfrentando o racismo no currículo de Ciências. Cadernos CIMEAC, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 192–219, 2021. DOI: 10.18554/cimeac.v11i1.5275. Disponível em: <https://seer.ufbm.edu.br/revistaeletronica/index.php/cimeac/article/view/5275>. Acesso em: 15 maio. 2025.

SILVA, Henrique; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre química, cerveja, negritude e outras coisas mais. Revista Debates em Ensino de Química, v. 4, n. 1, p. 5–28, maio 2018.

SILVA, Rogério de Souza; COSTA, Cristiane da Silva; OLIVEIRA, Karina Ketlyn de; SOUSA, Matheus Rodrigues de. A representação e representatividade da população afro-brasileira nos livros

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

didáticos de Ciências do Ensino Fundamental da rede municipal de São Roque-SP. Revista Brasileira de Iniciação Científica, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 3–23, jul./set. 2020.

SOUSA JUNIOR, Manuel Alves de. Análise Das Relações Raciais Em Um Livro Didático De Biologia Contemporâneo À Sanção Da Lei 10.639/03. Anais Do Seminário Internacional De História E Educação, [S. l.], v. 2, p. 91–92, 2023. Disponível em: <https://revistas.ceeinter.com.br/anaisseminariodehistoriaeeducaca/article/view/892>. Acesso em: 15 maio. 2025.

Apêndice

Imagem 1: Seção “A imagem do cientista”

Pensar Ciência

A imagem do cientista

Leia o trecho a seguir e escolha a imagem que, em sua opinião, corresponde à pessoa descrita. Depois, compare sua escolha com as dos colegas e confira a resposta com o professor.

Grande cientista da história. Nasceu em 1864, nos Estados Unidos. Formou-se em Botânica na Universidade Estadual de Iowa. Auxiliou agricultores pesquisando técnicas de cultivo de plantas como amendoim e batata-doce. Descobriu um corante vegetal, chamado índigo, que foi fundamental para a indústria têxtil, por ser utilizado para tingir o jeans em uma época de escassez de corantes.

2

3

4

▶ ATIVIDADES

REGISTRE EM SEU CADERNO

1. Qual fotografia você escolheu? E qual foi a fotografia escolhida pela maioria da turma?
2. Considerando que ninguém da turma conhecia as pessoas retratadas nas fotografias, quais foram os critérios utilizados para realizar a escolha?
3. Discuta com os colegas: existe uma imagem preconcebida da figura do cientista? Se existe, ela sempre corresponde à realidade?

89

Imagem 2: Seção “Paradoxo na ciência”

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Pensar Ciência

Paradoxo na ciência: negros e mulheres inovam, mas são raros na academia

A falta de diversidade na ciência pode estar impedindo a humanidade de atingir alguns avanços científicos. Uma pesquisa da Universidade Stanford, uma das mais renomadas dos EUA, identificou um paradoxo entre diversidade e inovação: negros e mulheres produzem pesquisas mais inovadoras do que seus colegas brancos, mas seus estudos ganham menos destaque devido ao preconceito. Além disso, existem em menor quantidade porque os dois grupos estão pouco presentes na academia, por causa das várias barreiras de entrada.

No Brasil, a cena se repete. Um levantamento recente mostra que apenas 15,4% dos alunos de pós-graduação do país são pretos ou pardos.

[...]

De cara, já chegaram a um detalhe alarmante: as chances de mulheres ingressarem no corpo docente de uma universidade são 5% inferiores às dos homens. No caso de pessoas negras, as chances são 25% menores do que as de brancos.

[...]

E no Brasil?

No nosso país, os docentes negros são menos de 15% do total. [...]

"A sub-representação negra é grande. Fui a única negra da minha turma e uma das primeiras professoras negras da Federal do Piauí (UFPI) - tinha apenas mais um professor negro no departamento. Para a gente, é mais difícil. Normalmente a população negra tem baixa renda, não tem acesso à educação de qualidade, não entra em uma universidade pública de renome. Isso reflete diretamente no número de negros na academia em lugar de destaque."

Viviane Alves, professora da UFMG.

[...]

Os desafios

"Este estudo [da Universidade de Stanford] mostra de maneira categórica que medidas que visam à equidade, diversidade e inclusão não são filantrópicas, mas absolutamente essenciais para que a ciência possa responder aos grandes desafios que enfrentamos hoje. Fazer com que as diferentes vozes e vivências encontrem o seu lugar na academia e na ciência é indispensável para um mundo mais próspero e sustentável." Maria Augusta Arruda, gerente de projetos estratégicos na Universidade de Nottingham (Inglaterra).

[...]

Fonte: SANTOS, R. Paradoxo na ciência: negros e mulheres inovam, mas são raros na academia. Uol, 19 set. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tlt/noticias/redacao/2020/09/16/paradoxo-na-ciencia-inovadores-negros-e-mulheres-sao-raros-na-academica.htm>. Acesso em: 9 ago. 2022.

ATIVIDADES

REGISTRE EM SEU CADERNO

- Segundo o texto, qual seria a principal causa da baixa presença de pessoas negras em atividades de pesquisa científica e docência em universidades?
- Que medidas poderiam ser tomadas para reverter essa situação? Discuta com os colegas.
- Em grupo, conforme orientações do professor, pesquisem um(a) intelectual ou cientista afrodescendente, de qualquer parte do mundo, e apresentem sua história e seu legado aos demais colegas.
- Considerando os intelectuais/cientistas pesquisados e apresentados, responda: foram mencionadas situações de preconceito vivenciadas por eles em algum momento, seja na vida pessoal, seja na profissional? Em caso afirmativo, discuta com seus colegas como esses episódios podem ter influenciado a carreira deles e o legado que deixaram para a Ciência.

93

Gráfico 1 (produzido pela autora)

Cientistas representados em imagens

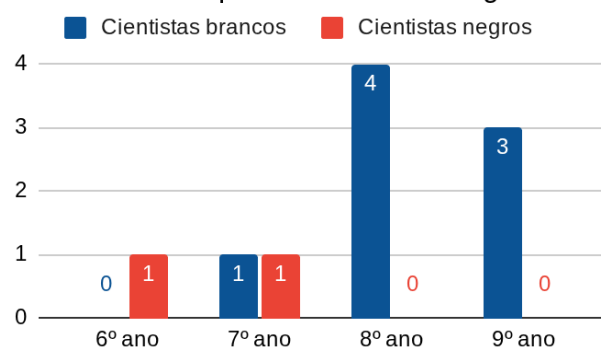


Gráfico 2 (produzido pela autora)

JPCT | CIPATEC

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

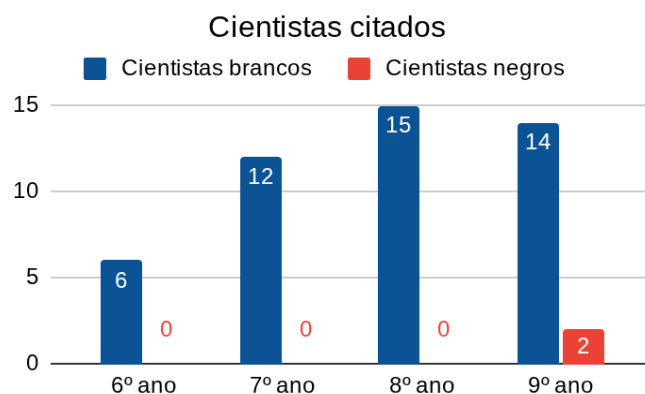
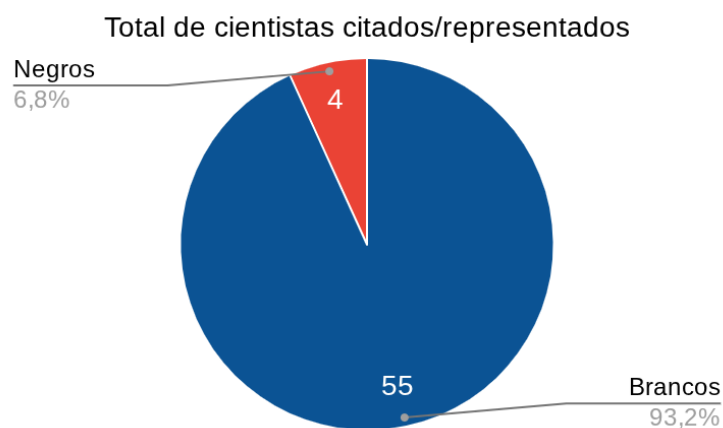


Gráfico 3 (produzido pela autora)



A VISÃO DE ESTUDANTES DE COMUNIDADES PERIFÉRICAS SOBRE A UNIVERSIDADE: ENTRE O SONHO E A INVISIBILIDADE

Tatiane de Oliveira Freire

Rogério de Souza Silva, rogerio.souza@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho investigou a percepção de estudantes de comunidades periféricas sobre o ensino superior, com foco numa Escola Pública situada na Região Metropolitana de São Paulo. A partir da análise de questionário estruturado aplicado em atividade voltada à reflexão sobre a continuidade dos estudos, a pesquisa revelou que esses discentes enfrentam diversas barreiras sociais, culturais e afetivas que impactam negativamente sua autoestima, motivação e visão de futuro, dificultando o acesso e a permanência na universidade. A influência do *locus* de controle externo, a pressão avaliativa e a falta de informações claras sobre políticas afirmativas contribuem para a invisibilidade desses jovens no ambiente acadêmico. Fundamentada nas teorias de Bourdieu e Passeron sobre a reprodução das desigualdades sociais pela escola e na perspectiva libertadora de Paulo Freire, constatou-se a importância da autoeficácia como fator decisivo para a superação dos ciclos de exclusão educacional; e a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo estudantil, que promovam o acolhimento e a aproximação das universidades com a comunidade escolar, fortalecendo a crença dos estudantes de que podem e devem ocupar o espaço do ensino superior.

Palavras-chave: Comunidades Periféricas, Ensino Superior, Desigualdade Educacional, Autoeficácia.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A escolha do tema desta pesquisa nasceu da convivência diária e da observação atenta ao cotidiano dos estudantes de uma Escola Pública, situada na Região Metropolitana de São Paulo, numa comunidade periférica. Em cada aula ministrada, notou-se que a trajetória escolar desses jovens é atravessada por barreiras que extrapolam os limites da aprendizagem formal. São desafios estruturais, sociais, emocionais e simbólicos que afetam profundamente sua autoestima, sua relação com o conhecimento e sua projeção de futuro. É nessa realidade multifacetada que se inseriu o questionamento central desta pesquisa: Por que tantos educandos de comunidades periféricas não se enxergam na universidade?

Ao longo dos anos de prática docente, especialmente com turmas finais do Ensino Fundamental II, percebeu-se que a ausência de perspectiva em relação ao ensino superior não está vinculada a limitações cognitivas ou acadêmicas, mas sim a uma construção histórica e social que os distancia desse espaço. Muitos desses estudantes vivem em contextos de vulnerabilidade — marcados pela insegurança alimentar, habitações precárias, dificuldade de acesso à internet e materiais didáticos, além da necessidade precoce de inserção no mundo de trabalho para auxiliar nas finanças domésticas.

A ausência de representatividade e o distanciamento simbólico das universidades geram um sentimento de não pertencimento que, frequentemente, transforma o sonho universitário em algo inalcançável. Como destaca Furlaneto, Galian e Prado (2025), mesmo entre os que desejam ingressar no ensino superior, é comum que esse desejo não se converta em ação, devido à desinformação sobre políticas afirmativas, insegurança emocional e a falta de orientação escolar efetiva.

A teoria de Bourdieu e Passeron (2014) contribuiu para a compreensão desse processo, ao demonstrar como o sistema educacional opera na reprodução das desigualdades sociais. A escola, ao transmitir uma cultura dominante disfarçada de neutra e universal, marginaliza aqueles

que não compartilham desse mesmo capital cultural. Assim, os discentes oriundos das camadas populares muitas vezes são "julgados" como menos capazes, não por ausência de inteligência ou esforço, mas pela distância entre a cultura escolar e a cultura de origem desses agentes sociais.

Paralelamente, a perspectiva de Paulo Freire (1992) ilumina uma abordagem humanizadora e libertadora da educação, reconhecendo os educandos como sujeitos do conhecimento e da transformação social. Segundo Freire (1992), ensinar exige esperança, escuta e compromisso com a realidade concreta dos educandos. Nesse sentido, cabe à escola construir oportunidades reais de pertencimento e projetar nos estudantes a confiança de que são dignos e capazes de acessar os espaços tradicionalmente negados a eles.

A questão da autoeficácia também se apresenta como central nesse contexto. Conforme apontado por Rodrigues e Barrera (2007), a crença do discente sobre sua própria capacidade de realizar uma tarefa influencia diretamente seu engajamento e desempenho. Em contextos de pobreza, essa crença costuma ser abalada, resultando em baixa aspiração e desistência precoce diante dos desafios. Mayer e Koller (2001) reforçam que muitos estudantes em situação de vulnerabilidade tendem a desenvolver um *locus* de controle externo, atribuindo seus fracassos a fatores alheios à sua vontade e sucesso à sorte ou ajuda de terceiros. Essa percepção fragiliza ainda mais o vínculo com a escola e com o próprio processo de aprendizagem.

Nesse sentido, as práticas avaliativas podem contribuir para a intensificação dessas inseguranças. Mesmo em escolas com propostas humanistas, a avaliação ainda é vista pelos educandos como fonte de ansiedade, medo e pressão, especialmente em contextos em que o desempenho escolar é vinculado ao reconhecimento familiar (Sasaki *et al.*, 2022). O olhar punitivo, que ainda persiste em muitas práticas pedagógicas, atua como mais um fator de afastamento, reforçando nos estudantes a crença de que não são suficientemente bons para ir além da escola básica.

Diante disso, esta pesquisa buscou compreender de forma mais aprofundada os fatores que moldam a visão de mundo dos estudantes de comunidades periféricas sobre o ensino superior, destacando os entraves simbólicos, emocionais e estruturais que os afastam desse objetivo. Ao dar voz às suas percepções, pretendeu-se identificar estratégias pedagógicas que promovam autoestima, pertencimento e motivação, ressignificando o papel da escola como promotora de sonhos possíveis (Freire, 1992; Bourdieu, Passeron, 2014).

Materiais e métodos

A presente pesquisa foi realizada com estudantes dos 7º e 8º anos de uma Escola Pública situada na Região Metropolitana de São Paulo, numa comunidade periférica, com o objetivo de compreender as percepções desses sobre o processo educativo, suas motivações, dificuldades, perspectivas futuras e o contexto familiar que os envolve.

A coleta de dados procedeu-se por meio da aplicação de um questionário estruturado contendo perguntas abertas e fechadas, aplicado durante as aulas em ambiente favorável à participação voluntária e espontânea dos estudantes. As perguntas abordaram aspectos relacionados ao processo de aprendizagem, condições socioeconômicas e influência familiar.

Além disso, a aplicação contou com a atividade "Carta para o Futuro", uma dinâmica elaborada conforme orientação do material didático ofertado pelo Estado de São Paulo, na qual os discentes escrevem cartas expressando seus sonhos, expectativas e planos para o futuro. Essas cartas foram coletadas e analisadas para compreender de forma mais profunda as percepções e sentimentos dos estudantes em relação ao ensino superior e suas perspectivas de vida.

A amostra da pesquisa contou com aproximadamente 110 alunos, cerca de 50 do 7º ano e 60 do 8º ano do Ensino Fundamental II. Os dados coletados foram submetidos à tabulação para análise quantitativa simples, a fim de identificar padrões estatísticos e frequências das respostas. Simultaneamente, as respostas qualitativas foram examinadas por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2016), que possibilitou identificar categorias temáticas recorrentes e compreender os sentidos atribuídos pelos participantes às suas experiências. Essa análise integrada permitiu uma visão mais ampla e contextualizada dos desafios e motivações dos estudantes.

Por fim, a análise dos dados considerou não apenas os resultados quantitativos e qualitativos, mas também as referências teóricas que sustentam o estudo, destacando a influência das barreiras estruturais, sociais e culturais na trajetória educacional desses adolescentes.

Resultados

A partir das cartas escritas pelos estudantes, bem como dos questionários aplicados, foi possível coletar informações relevantes sobre o perfil sociodemográfico das famílias, a percepção dos estudantes sobre os estudos, as dificuldades enfrentadas no ambiente escolar, seus sonhos profissionais e o papel da família em suas trajetórias. Esses dados foram organizados em categorias temáticas que possibilitaram refletir sobre os fatores que influenciam diretamente na motivação, desempenho e nas expectativas educacionais dos adolescentes em contextos de vulnerabilidade.

Os resultados, portanto, não apenas revelaram o panorama da realidade escolar dos discentes, mas também apontaram caminhos pedagógicos possíveis para o fortalecimento da autoestima, da participação ativa e do protagonismo juvenil dentro e fora da escola.

A pesquisa revelou um perfil heterogêneo em termos de idade e composição familiar, mas com características comuns típicas de contextos de vulnerabilidade social. A idade dos pais dos estudantes variou amplamente, situando entre 28 e 65 anos, enquanto a idade das mães transitou entre 26 e 65 anos, o que indica famílias com diferentes fases de vida e possivelmente diferentes dinâmicas.

No que tange ao grau de escolaridade dos pais, os dados indicaram que a maioria possui ensino médio completo ou incompleto, com uma parcela menor apresentando ensino superior, seja completo ou incompleto. Para os pais, predominam os graus 4 (ensino médio incompleto) e 5 (ensino médio completo); enquanto para as mães observa-se uma concentração maior no ensino médio completo (grau 5) e superior incompleto (grau 6). Esse perfil educacional dos responsáveis evidencia um nível médio de escolaridade que pode influenciar diretamente o suporte que os estudantes recebem em casa para o processo de aprendizagem (Silva, Soares, Ferraz, 2016).

As profissões exercidas pelos pais e mães refletem a realidade socioeconômica da comunidade periférica, com predominância de ocupações ligadas a serviços, comércio, produção, funções operacionais e alguns profissionais liberais. Para os pais, destacam-se profissões como mecânico, pedreiro, eletricista, caminhoneiro e segurança, enquanto para as mães são comuns funções como cozinheira, cuidadora, balconista, produção, dona de casa e professora. Essa diversidade profissional reforça a ideia de um contexto de classe trabalhadora, muitas vezes marcado por baixa remuneração e pouca estabilidade, fatores que podem impactar a motivação e o suporte familiar para os estudos dos filhos (Bourdieu, Passeron, 2014).

Um aspecto importante revelado pelos dados foi a heterogeneidade das respostas sobre o gosto pelos estudos. Muitos estudantes afirmaram gostar de estudar porque têm sonhos e objetivos a alcançar, reconhecendo a importância da educação para o futuro, o que demonstra uma percepção positiva do papel do conhecimento (Tabela 1 – Você gosta de estudar? Por quê?).

Por outro lado, uma parcela significativa expressa resistência, alegando dificuldade de compreensão, desmotivação, ou mesmo imposição familiar, revelando conflitos emocionais e cognitivos relacionados à aprendizagem.

Quando questionados sobre o que os motiva a estudar, a maioria relaciona essa motivação ao desejo de construir um futuro melhor, alcançar os próprios sonhos e dar orgulho aos pais (Tabela 2 – O que te motiva a estudar?). Estes elementos são indicativos da relevância da dimensão afetiva e da esperança na trajetória educacional dos adolescentes. Tal resultado está alinhado com as teorias de Paulo Freire (1992), que destacam a educação como processo de esperança e transformação social.

Entretanto, as dificuldades apontadas em matérias como Matemática e Língua Portuguesa indicam que, apesar da motivação, os estudantes enfrentam barreiras acadêmicas significativas (Tabela 3 - Qual matéria você tem mais dificuldade? Por quê?). A Matemática, em especial, foi citada como a matéria com maior dificuldade por mais de 20 respondentes, refletindo o desafio comum enfrentado por discentes do Ensino Fundamental II em conteúdos que exigem maior abstração e raciocínio lógico. Já a Língua Portuguesa, embora menos mencionada, também representa uma dificuldade que pode afetar o desempenho global, visto que o domínio do idioma é fundamental para o aprendizado em todas as disciplinas.

As profissões desejadas pelos estudantes são variadas, incluindo desde carreiras tradicionais, como medicina, direito e veterinária, até ocupações ligadas ao esporte, tecnologia e empreendedorismo (Tabela 4 - Que profissão você deseja seguir no futuro?). Essa diversidade revela que, apesar das adversidades, muitos alunos mantêm sonhos amplos e ambiciosos. Contudo, é fundamental considerar que, como discutido por Bourdieu e Passeron (2014), esses sonhos nem sempre estão acompanhados de um real entendimento das barreiras sociais e culturais que podem dificultar sua realização. A percepção idealizada do futuro pode ser uma forma de resistência e esperança, mas também pode ser prejudicada pela falta de referências concretas e pelo contexto familiar de baixa escolaridade e renda.

A pesquisa mostra que a maioria dos estudantes recebe algum tipo de incentivo para estudar por parte dos pais, embora um número considerável relate que esse incentivo seja eventual ou ausente (Tabela 5 - Seus pais incentivam você a estudar?). A presença ou ausência desse apoio é um fator decisivo para a motivação e o desempenho escolar. A influência familiar está fortemente ligada ao nível de escolaridade dos pais, reforçando a necessidade de políticas e ações que envolvam as famílias no processo educacional. Além disso, a existência de lugar e tempo adequados para o estudo em casa é uma realidade distante para muitos alunos, com aproximadamente 25 discentes afirmando não dispor dessas condições. Essa limitação ambiental reforça a importância da escola como espaço privilegiado de aprendizado e de acolhimento, que deve compensar essas lacunas estruturais.

Os dados revelaram uma predominância de respostas positivas quanto à crença de que os estudos ajudam a alcançar os objetivos pessoais e profissionais. A noção de que o conhecimento traz oportunidades e abre portas para o futuro está presente na fala da maioria dos discentes, o que é um dado alentador (Tabela 6 - Você acredita que os estudos ajudam a chegar lá? Por quê?). Todavia, a ansiedade, o medo e a pressão para obter bons resultados, conforme apontado por Sasaki *et al.* (2022), podem ser fatores que comprometem o processo de aprendizagem e a autoestima dos estudantes. A cultura de avaliação tradicional, que muitas vezes reforça a competitividade e a exclusão, pode agravar o desinteresse e a evasão escolar, principalmente em contextos vulneráveis.

Ao mergulhar nessa reflexão, fica nítido que os desafios enfrentados pelos discentes das comunidades periféricas vão muito além da sala de aula. Eles carregam consigo histórias, contextos familiares e realidades sociais que moldam sua maneira de enxergar o próprio aprendizado e o futuro. A escola, por sua vez, ainda convive com estruturas que, muitas vezes, mantêm as desigualdades mais vivas do que deveriam — e isso não é apenas sobre conteúdos, mas sobre cultura, identidade e pertencimento (Bourdieu, Passeron, 2014).

Diante desse quadro, destaca-se a importância de práticas pedagógicas que sejam acolhedoras, inclusivas e motivadoras. As atividades lúdicas, o uso de filmes e a realização de rodas de conversa apontam-se como estratégias eficazes para aumentar o interesse e melhorar o desempenho dos estudantes nas disciplinas. Essas abordagens dialogam com os princípios da educação libertadora, ao promover um ambiente que valoriza o diálogo, a expressão das dificuldades e o fortalecimento do vínculo professor-aluno.

Considerações finais

A pesquisa realizada com cerca de 110 discente do 7º e 8º ano de uma escola pública localizada em bairro periférico de cidade situada na região Metropolitana de São Paulo, evidenciou a complexidade desses fatores. A maioria dos estudantes declarou gostar de estudar e relacionou esse gosto ao desejo de um futuro melhor, à realização de sonhos e ao orgulho dos pais. No entanto, também foi expressiva a parcela de educandos que demonstrou desânimo, dificuldade ou ausência de motivação, o que indica que o ato de estudar ainda está condicionado a múltiplas realidades subjetivas e sociais.

Em relação à matéria preferida, destaca-se o grande apreço por Matemática e Educação Física. Já a disciplina com maior índice de dificuldade apontada foi, também, a Matemática — revelando um paradoxo comum em contextos escolares: o reconhecimento da importância da disciplina, mesmo diante das dificuldades que ela impõe. A falta de clareza na autoavaliação — conforme demonstrado por Sasaki *et al.* (2022) e Silva, Soares e Ferraz (2016) — é reforçada nos dados desta pesquisa, que revelam como muitos adolescentes ainda não possuem uma percepção realista sobre suas dificuldades e potencialidades. Essa lacuna pode ser explicada pelo distanciamento entre o conteúdo escolar e os contextos vivenciados pelos alunos, além das dificuldades cognitivas e emocionais que influenciam na construção da autoimagem.

No tocante às profissões almeçadas, houve uma grande diversidade: desde áreas como medicina, direito, veterinária, até profissões como jogador de futebol, youtuber e influencer. Muitas escolhas refletem aspirações pessoais e modelos de sucesso socialmente valorizados. Embora a maioria dos discentes afirme que acredita que os estudos são essenciais para alcançar esses objetivos, muitos ainda não conseguem estabelecer relações claras entre o cotidiano escolar e o futuro profissional — resultado, possivelmente, da ausência de experiências concretas, como visitas técnicas e projetos de orientação vocacional.

Quanto ao contexto familiar, os dados demonstraram que a maior parte dos pais e mães possui, no máximo, o ensino médio completo, e poucos concluíram o ensino superior. As profissões exercidas por eles concentram-se em setores operacionais, comércio e serviços — o que revela um perfil socioeconômico que, muitas vezes, limita o acesso à cultura escolar e à valorização do estudo como mobilidade social. Essa diversidade profissional reforça a ideia de um contexto de classe trabalhadora, muitas vezes marcado por baixa remuneração e pouca estabilidade, fatores que podem impactar a motivação e o suporte familiar para os estudos dos filhos. Ainda assim, a maioria dos estudantes afirmou que os pais incentivam os estudos, o que representa um fator de apoio relevante. Contudo, há um número expressivo de estudantes que relatam não ter lugar

adequado ou tempo para estudar em casa, evidenciando barreiras estruturais que comprometem a aprendizagem.

Sobre a motivação para estudar, as respostas revelaram que os discentes são impulsionados, majoritariamente, por fatores extrínsecos: futuro melhor, desejo de ter uma profissão, orgulho dos pais. A motivação intrínseca, como o prazer de aprender, aparece com menor frequência. Isso demonstra a necessidade de a escola desenvolver estratégias pedagógicas mais engajadoras, significativas e alinhadas com o universo juvenil. As práticas já implementadas, como uso de filmes, materiais lúdicos, rodas de conversa e atividades práticas mostram-se efeitos positivos, apontando um caminho possível e desejável.

Quando pensamos na autoeficácia, aquele sentimento interno de “eu consigo”, percebemos o quanto ele pode ser determinante. É justamente essa confiança no próprio potencial que faz a diferença para que o estudante encare os desafios com coragem, e não com medo ou desistência. Porém, muitos jovens ainda se veem reféns de fatores externos, acreditando que seu sucesso depende da sorte ou da ajuda de outros, e não do próprio esforço. Essa visão limita sonhos e diminui a motivação, criando uma barreira invisível, porém poderosa, que precisa ser quebrada com carinho e estratégia (Mayer, Koller, 2001; Rodrigues, Barrera, 2007).

Outra questão que não podemos ignorar é o peso da avaliação na vida desses estudantes. Mesmo em ambientes que buscam um olhar mais humano e acolhedor, a prova ainda é sinônimo de ansiedade, competição e pressão — sentimentos que se enraízam também no que vem de casa, onde o desempenho é muitas vezes associado à aprovação e afeto. Esse cenário transforma o momento de aprender em algo estressante, longe do prazer e da descoberta que deveriam estar no centro da educação (Sasaki *et al.*, 2022). Por isso, a atuação de educadores precisa ir além do ensino de conceitos e fórmulas. É urgente criar espaços onde o discente se sinta capaz, ouvido e valorizado em sua jornada. Avaliações que respeitem o ritmo de cada um, intervenções que reforcem a autoconfiança e a compreensão de que o controle sobre o aprendizado está nas mãos deles mesmos podem transformar essa realidade.

Ampliar a ponte entre esses estudantes e as universidades, desmistificando o ensino superior, trazendo-o para perto, fazendo com que se tornem uma possibilidade concreta — e não um sonho distante. Programas de políticas afirmativas e ações de divulgação com linguagem clara e acessível são ferramentas essenciais para abrir esse caminho (Furlaneto, Galian, Prado, 2025).

Ao final, a escola pode se tornar muito mais que um local de transmissão de conhecimento: precisa ser o berço da esperança, da construção de identidade e do despertar do desejo de transformar a própria vida. Enquanto agentes dessa mudança, responsáveis por estimular o olhar desses adolescentes para um horizonte maior, onde eles possam se enxergar como protagonistas da própria história. E, ao fazer isso, dá-se a eles o maior presente: a certeza de que o futuro pode sim ser construído com base no que acreditam e no que são capazes de alcançar (Bourdieu, Passeron, 2014; Freire, 1992).

Referências

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. *A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FURLANETO, Juliane; GALIAN, Cristiane; PRADO, Marcela de Souza. Programas de acesso ao ensino superior e os desafios da permanência: vozes de estudantes de origem popular. *Revista Brasileira de Educação*, v. 30, e300065, 2025.

MAYER, Benjamin; KOLLER, Silvia Helena. Autoeficácia e desempenho acadêmico em adolescentes. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 14, n. 1, p. 173–180, 2001.

RODRIGUES, Daniela de Souza; BARRERA, Sara Dias-Trindade. Autoeficácia e desempenho escolar em alunos do ensino fundamental. *Psicologia em Pesquisa*, v. 1, n. 2, p. 41–53, 2007.

SASAKI, Ednéia; MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. O sentido da avaliação na percepção das crianças. *Cadernos CEDES*, v. 42, n. 117, p. 155–172, 2022.

SILVA, Aline Lopes da; SOARES, Leandro; FERRAZ, Cristiane Mello. Dificuldades na leitura e escrita: a autopercepção de estudantes e de seus familiares. *Revista Brasileira de Educação*, v. 21, n. 66, p. 363–382, 2016.

Apêndice

Tabela 1

Resposta	Frequência	Observações / Principais justificativas
Sim	59	"Tenho muitos sonhos a realizar", "Estudar é para ter futuro", "Estudar ajuda a alcançar objetivos"
Às vezes	16	"Depende da matéria", "Às vezes me sinto desmotivado"
Não	15	"É difícil", "Não gosto de estudar", "Minha mãe obriga"
Não sabe responder	20	–

Pergunta: Você gosta de estudar? Por quê? Autoria própria

Tabela 2

Matéria	Frequência	Motivos mais citados
Matemática	30	Importância, facilidade, Olimpíadas
Educação Física	25	Gosto de praticar esportes
Língua Portuguesa	10	Interesse, facilidade
Ciências	8	Interatividade, gosto
Geografia	6	Interesse em aprender sobre o mundo
História	5	Interesse em passado
Projeto de Vida	4	Considerada legal

JPCT | CIPATEC

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Matéria	Frequência	Motivos mais citados
Inglês	3	Interesse
Todas as matérias	2	Porque todas ensinam

Pergunta: Qual é a sua matéria preferida? Por quê? Autoria própria

Tabela 3

Matéria	Frequência	Motivos principais
Matemática	54	Dificuldade com contas, cálculos
Língua Portuguesa	10	Dificuldade em interpretação
Inglês	8	Falta de compreensão
Geografia	7	Complexidade de conteúdos
História	4	Dificuldade em memorização
Ciências	3	Conteúdo difícil
Redação	2	Dificuldade com escrita

Pergunta: Qual matéria você tem mais dificuldade? Por quê? Autoria própria

Tabela 4

Profissão	Frequência
Jogador (futebol)	11
Médica / Veterinária	15
Professora	7
Advogado / Advogada	8
Empreendedor(a)	6
Psicólogo(a)	3
Perita criminal	3
Outras (piloto, youtuber, cientista, designer etc.)	15
Não sabe responder	22

Pergunta: Que profissão você deseja seguir no futuro? Autoria própria

Tabela 5

Resposta	Frequência	Principais justificativas
Sim	80	"Estudo abre portas", "conhecimento traz oportunidades"
Às vezes	10	"Depende do esforço", "não sei direito"
Não	5	"Não vejo ligação direta", "não gosto de estudar"
Não sabe	15	–

Pergunta: Você acredita que os estudos ajudam a chegar lá? Por quê? Autoria própria

Tabela 6

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Resposta	Frequência
Sim	48
Às vezes	17
Não	20
Não sabe	25

Pergunta: Seus pais incentivam você a estudar? Autoria própria

Tabela 7

Resposta	Frequência
Sim	65
Não	25
Não sabe	20

Pergunta: Você tem lugar e tempo adequados para estudar em casa? Autoria própria

Tabela 8

Motivo	Frequência
Futuro melhor / sucesso	45
Orgulho dos pais	20
Sonhos e objetivos pessoais	18
Provas e exigências escolares	15
Gostar de aprender	12
Outros (inspiração, família etc.)	10

Pergunta: O que te motiva a estudar? Autoria própria



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

VITICULTURA E ENOLOGIA



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

O estudo **"Análise da Influência de Diferentes Temperaturas na Pós-Colheita em Uva Niágara Rosada"** foi escrito por **Andrea Regina de Toledo Groto, Cristiane Aparecida Furtado Canto e Flavio Trevisan**. O objetivo do estudo foi investigar o efeito de diferentes temperaturas na conservação da uva Niágara Rosada durante o armazenamento pós-colheita. Utilizaram-se amostras de uvas armazenadas em 0°C, 5°C, 15°C e temperatura ambiente, realizando medições periódicas de peso, teor de sólidos solúveis e avaliação visual da qualidade. Os resultados mostraram que temperaturas baixas prolongaram a manutenção da qualidade, embora a alta taxa de desidratação indicou a necessidade do uso de embalagens adequadas. Concluíram que o controle de temperatura foi fundamental para conservar a qualidade da uva, mesmo sendo uma variedade de curta vida de prateleira.

Páginas 366 a 371

O resumo expandido **"Tradição e Memória: A Festa da Uva e a Sua Importância para a Vitivinicultura no Município de Caldas (MG)"** de **Angelita Santos Marinho Vasconcellos**, teve como objetivo analisar a importância histórica, cultural e econômica da Festa da Uva de Caldas como símbolo da tradição vitivinícola local. A pesquisa foi de caráter qualitativo e exploratório, apoiada em levantamento bibliográfico, análise documental, registros em redes sociais e sites oficiais. Concluiu que, embora a festa não seja mais realizada, ela desempenhou papel fundamental na preservação da identidade, na valorização da produção regional e na memória coletiva de Caldas, reforçando sua relevância para o fortalecimento da tradição vitivinícola na região.

Páginas 372 a 378

A Pesquisa **"WINEINFORMATICS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA"** de **Patricia Sanches Jonas e Luiz Gustavo Lovato**, analisou a evolução da produção científica na área de avaliação de vinhos por experts e consumidores, utilizando técnicas de mineração de textos e análise de dados qualitativos e quantitativos. A metodologia consistiu na realização de uma análise bibliométrica, selecionando artigos das bases Scopus e Web of Science, com filtros específicos, de 1987 até 2025, e análises descritivas das variáveis de produção científica. Concluiu-se que o tema apresentava crescimento recente e potencial para futuras investigações, com destaque para o caráter interdisciplinar e o uso de abordagens de inteligência artificial.

Páginas 379 a 388

O resumo **"Zero, Mínima e Máxima Intervenção na Elaboração de Vinho Branco Seco da Cultivar IAC Ribas"** foi elaborado por **Natália Bromberg, Joice de Avila Gitahy, Andrea Toledo Groto, Cristiane Furtado Canto, Patrícia Amanda dos Santos Mendes, Renata Gorga Quirino, Luiz Gustavo Lovato e Willian dos Santos Triches**. O objetivo do estudo foi avaliar o impacto de diferentes abordagens de intervenção na vinificação de vinho branco seco, visando entender suas influências na qualidade física, química e sensorial

do produto final. Para isso, aplicaram-se três metodologias distintas, sem intervenção, com mínima intervenção e com máxima intervenção, realizando análises físico-químicas e avaliações sensoriais ao longo do processo. Os resultados indicaram que a máxima intervenção proporcionou maior rendimento, melhor controle da oxidação e maior potencial de correção do vinho. Concluiu-se que práticas enológicas diversificadas podem influenciar significativamente as características do vinho, permitindo ajustes para obter produtos de alta qualidade.

Páginas 389 a 394

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEMPERATURAS NA PÓS-COLHEITA EM UVA NIÁGARA ROSADA

Andrea Regina de Toledo Groto
Cristiane Aparecida Furtado Canto
Flavio Trevisan, flaviotrevisan@ifsp.edu.br

Resumo

Neste estudo foi investigado o efeito de diferentes temperaturas na conservação em pós-colheita de uva Niágara Rosada, colhidas na região de São Roque – SP. Foram obtidos 4 kg de uva de um mesmo produtor e divididas em amostras, colocadas em 4 temperaturas diferentes para acompanhar a evolução da pós-colheita. Com base nos resultados deste estudo, foi possível confirmar que a conservação de frutas em ambiente refrigerado desempenha um papel significativo na preservação da aparência e da conservação das frutas, resultando em uma degradação mais lenta.

Palavras-chave: armazenamento, vitis, temperatura de conservação

Modalidade: Relato de Experiência

Apresentação

A cultivar Niágara Rosada (Figura 1), fruta de estudo neste projeto, é uma uva da espécie híbrida entre *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca*, comumente chamada de uva de mesa, utilizada para consumo in natura, na produção de doces, geleias, sucos e produção de vinhos de mesa, tanto secos como suaves. Ela pode ser produzida ao longo de safras anuais de colheita geralmente nos meses de fevereiro e março, ou em safras de colheita de inverno como vem acontecendo na região sudeste do país, nos meses de frio e pouca chuva de junho a agosto. A variedade surgiu a partir de mutação somática ocorrida em plantas de Niágara Branca, em 1933, nos municípios de Louveira e Jundiá – SP (Brasil, 2023).



Figura 1 – Espécie de uva variedade Niágara Rosada. Fonte: Embrapa Uva e Vinho

As flores de uva são hermafroditas, e os frutos da Niágara Rosada são bagas de tamanho grande à média, redonda, pele delicada e tenra, pouco pruinosa, polpa mole sabor doce aromático, levemente foxado. A uva Niágara Rosada substituiu em grande parte Niágara Branca em virtude

de sua coloração rosada ser mais atraente ao consumidor Brasileiro, especialmente no caso do consumo in natura.

A variedade de uva Niágara Rosada se destaca como uma variedade rústicas menos exigentes em tratos culturais e tolerantes às doenças fúngicas, considerada bem adaptadas às condições de clima úmido (Leão, 2000).

O Estado de São Paulo está entre os maiores produtores dessa variedade, com destaque para a região de Jundiaí (Verdi et al., 2011). Apesar de recentemente novas variedades competirem com a Niágara Rosada, é justo conferir a essa variedade uma grande importância na viticultura paulista.

Uva é um fruto não climatérico e a determinação do ponto ideal de colheita é um fator relevante para a sua qualidade inicial. Mas as frutas são organismos que continuam vivos depois de sua colheita. Devido a isso e ao alto teor de água em sua composição química, eles são altamente perecíveis.

É difícil contabilizar as perdas em pós-colheita, mas no Brasil estima-se que, entre a colheita e a chegada à mesa do consumidor, ocorram perdas de até 40% das frutas e hortaliças produzidas (Portal do agronegócio, 2011).

Um estudo realizado em Juazeiro indicou que as perdas observadas apenas em casas de embalagem e em mercados municipais variaram de 3,9% e 1,5% respectivamente (Ribeiro et al. 2014).

Essas perdas estão associadas, entre outros fatores, ao tempo de vida útil da uva que, por sua vez, está relacionado com a velocidade das reações bioquímicas e fisiológicas. Para as reações bioquímicas tem-se observado que a cada dez graus de aumento de temperatura, a velocidade das reações aumenta entre 2 a 6 vezes, dependendo do processo e da faixa de temperatura (Calbo, 2007).

Dessa forma a refrigeração tende a reduzir a taxa metabólica contribuindo para o prolongamento da vida de prateleiras dos produtos. De fato, o uso da baixa temperatura para promover o aumento do tempo de armazenamento em frutos é amplamente difundido na cadeia de produção desses alimentos.

O objetivo desse trabalho foi demonstrar a importância do armazenamento refrigerado na manutenção da qualidade e consequente aumento da vida de prateleira da uva Niágara Rosada.

Materiais e métodos

Uva da variedade Niágara Rosada obtidas junto a produtor rural do município de São Roque foram separadas em 4 tratamentos variando-se a temperatura de armazenamento: T1 – armazenamento à 0°C ; T2 – armazenamento à 5°C ; T3 – armazenamento à 15°C e T4 – armazenamento à temperatura ambiente (com temperaturas máximas variando entre 25 a 30°C). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 3 repetições por tratamento, sendo cada repetição composta por um cacho de uva com aproximadamente 300g.

As análises nos cachos foram realizadas no momento de implantação do experimento e a cada 4 dias, foram feitas medições de peso, °Brix e nota de qualidade com base na aparência conforme tabela 1.

Tabela 1. Escala de aparência e aceitação de qualidade em cachos de uvas.

Nota na escala de aparência	Descrição das características dos cachos
1	100% íntegra (sem degrana, sem fungo, cor típica)
2	Levemente murcha (com pouca degrana, sem fungo)
3	Moderadamente murcha (com média degrana, sem fungo)
4	Muito murcha (com muita degrana, com surgimento de fungo)
5	Com podridão (mais de 90% de degrana, com fungo)

Resultados/resultados preliminares

Os resultados obtidos no experimento indicam o papel da redução da temperatura na conservação de uvas Niágara Rosada, mesmo sendo essa variedade de uva não adequada ao armazenamento prolongado.

Na Tabela 2 é possível verificar a perda de massa dos cachos de uva ao longo do tempo, no vigésimo dia após a instalação do experimento, verificamos 14,9%, 14,1%, 21,5% e 15% de redução de massa para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 respectivamente. Essa redução de massa é devido a desidratação, decorrente da transpiração do material e é condizente com o aumento do Brix observado.

Essa perda de água leva a um aspecto murcho que foi observado com mais intensidade a partir do 6º dia de armazenamento, no tratamento em Temperatura ambiente e a partir do 10º dia de armazenamento na temperatura de 15°C.

Tabela 2. Variação do peso(g) dos cachos de uva ao longo do tempo de armazenamento. Valores correspondem a média das 3 repetições.

Tratamento	Dia 0	Dia 4	Dia 8	Dia 12	Dia 16	Dia 20	Dia 24	Dia 28
T1 – 0°C	275	271	261	250	238	234	230	227
T2 – 5°C	269	264	255	244	236	231	224	217
T3 – 15°C	338	328	315	296	280	265	247	228
T4 - ambiente	320	298	277	253	231	217	-	-

Na Tabela 3 observamos o aumento do teor de sólidos solúveis ao longo do tempo. Sendo a uva um fruto não climatério, a quantidade de açúcares solúveis não se altera durante o armazenamento e o aumento do teor de sólidos solúveis observado é explicado pela concentração do açúcar existente devido à perda de água como observado na tabela 2.

Tabela 3. Variação do teor de sólidos solúveis (°Brix) dos cachos de uva ao longo do tempo. Valores correspondem a média de 3 repetições.

Tratamento	Dia 0	Dia 4	Dia 8	Dia 12	Dia 16	Dia 20	Dia 24	Dia 28
T1 – 0°C	14	14	15	17	16	17	18	18
T2 – 5°C	14	14	15	17	17	17	17	17
T3 – 15°C	14	14,3	17	17,1	17,9	18,4	20,2	20,7
T4 - ambiente	14	14,7	15,8	15,5	16,4	17,8	-	-

Na Tabela 4, observamos que a qualidade visual inicial se mantém nos primeiros 4 dias para todos os tratamentos. Aos 8 dias para os tratamentos T3 (15°C) e T4 (ambiente) já observamos a redução de qualidade, sendo que para a T4 o acompanhamento foi encerrado aos 20 dias, devido ao total de apodrecimento das amostras.

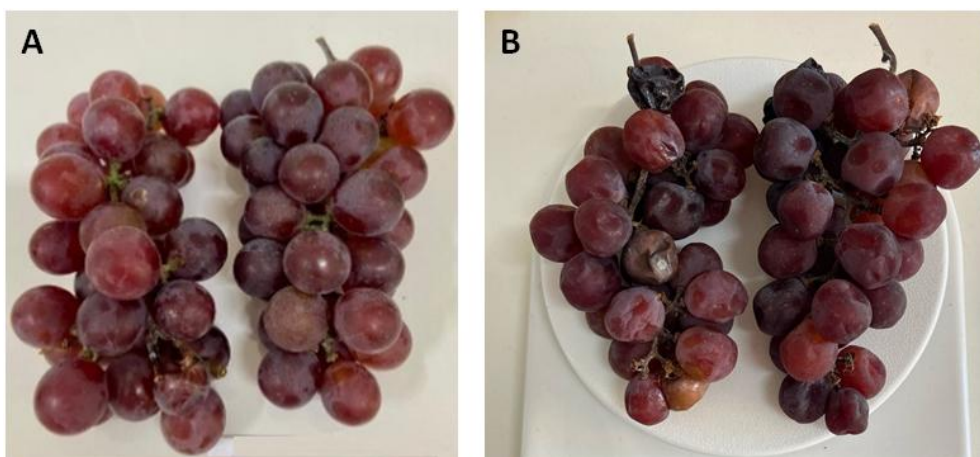
Nos tratamentos T2 e T3 apesar das perdas de massa observadas a percepção da redução da qualidade ocorreu apenas após 12 dias da instalação do experimento.

Na figura 2 é possível ver a diferença de aspectos visuais entre os dias 0 e 20 de instalação do experimento no tratamento 4, sendo possível verificar o início do desenvolvimento de fungos.

Tabela 4. Alteração da qualidade visual dos cachos de uva ao longo do tempo. Valores correspondem a média de 3 repetições.

Tratamento	Dia 0	Dia 4	Dia 8	Dia 12	Dia 16	Dia 20	Dia 24	Dia 28
T1 – 0°C	1	1	1	1	2	2	2	3
T2 – 5°C	1	1	1	1	2	2	2	3
T3 – 15°C	1	1	2	2	3	3	4	4
T4 - ambiente	1	1	2	3	4	5	-	-

Figura 2: Qualidade dos cachos mantidos em temperatura ambiente. A) Instalação do experimento. B) Vinte dias após instalação do experimento.



Apesar de ser um critério subjetivo, a percepção visual de qualidade é um aspecto muito importante na pós-colheita. Uma vez que a aceitação de um produto por parte do consumidor é muito influenciada pelo seu aspecto físico (visual).

Nesse experimento foi observado que a maturação dos cachos em temperatura ambiente apresenta uma redução de massa aproximada nos cachos submetidos a 0°C e a 5°C, mas com uma redução muito drástica da qualidade. O tratamento de 15°C foi o que apresentou maior perda de massa, mas isso não refletiu na maior redução de qualidade.

Já os tratamentos 0°C e 5°C apesar da redução de massa e do aumento do teor de sólidos solúveis observado, permitiram o armazenamento da uva por até 12 dias sem a redução da qualidade visual das amostras, indicando a importância da redução da temperatura na manutenção da qualidade da uva ao longo do tempo.

Considerações finais

Este estudo demonstrou que o controle de temperatura durante o armazenamento de uvas Niágara Rosada é crucial para minimizar a degradação e maximizar a conservação da qualidade. No entanto, a alta taxa de desidratação observada indicam que apenas a redução de temperatura não foi suficiente para prolongar a vida útil de prateleira, é necessário o uso de embalagens que previnam a desidratação durante esse armazenamento.

Trabalhos que enfatizem o desperdício em pós-colheita e indiquem soluções são importantes para a conscientização da sociedade.

Referências

Portal do agronegócio, 2011. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/agricultura/outros/artigos/perdas-pos-colheita-devem-ser-consideradas#:~:text=No%20Brasil%2C%20estima-se%20que%2C%20entre%20a%20colheita%20e,qualitativa%2C%20ocasionando%20assim%20redu%C3%A7%C3%A3o%20no%20seu%20valor%20comercial>. Acesso em: 25 Mai. 2025.

RIBEIRO, Thalita Passos et al. Perdas pós-colheita em uva de mesa registradas em casas de embalagem e em mercado distribuidor. Revista Caatinga, v. 27, n. 1, p. 67-74, 2014.

VERDI, Adriana Renata et al. Panorama da vitivinicultura paulista, Censo 2009. Informações Econômicas, v. 41, n. 11, p. 1-16, 2011.

Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/inpi-reconhece-jundiahy-como-ig-para-uva-niagara-rosada>. Acesso em: 25 Mai. 2025.

LEÃO, P. C. de S. Principais variedades. In: LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M. (Coords.) A viticultura no semi-árido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. Cap. 4, p. 45-64.

CALBO, A. G. et al. Respiração de frutas e hortaliças. 2007.

TRADIÇÃO E MEMÓRIA: A FESTA DA UVA E A SUA IMPORTÂNCIA PARA A VITIVINICULTURA NO MUNICÍPIO DE CALDAS (MG)

Angelita Santos Marinho Vasconcellos, angelita.vasconcellos@alunos.ifsuldeminas.edu.br

Resumo

Este trabalho analisa a Festa da Uva de Caldas (MG) e sua relevância como expressão cultural e patrimonial vinculada à tradição vitivinícola local, destacando sua importância histórica, econômica e identitária para o município. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, fundamentada em levantamento bibliográfico e análise documental, a partir de obras de referência sobre a vitivinicultura e o papel cultural das festas, bem como informações obtidas em sites institucionais e nas redes sociais oficiais do evento, que forneceram registros fotográficos, materiais de divulgação e relatos de edições passadas. Os resultados evidenciam que Caldas possui tradição vitivinícola desde o final do século XIX, reforçada por políticas públicas, iniciativas comunitárias e pelo reconhecimento oficial da Festa da Uva no calendário estadual. Criada em 1952, a festividade consolidou-se como um marco cultural, reunindo desfiles, exposições, concursos, apresentações artísticas e atividades ligadas à produção vinícola. Embora atualmente não seja mais realizada, por décadas marcou a história do município e de sua vitivinicultura. Assim, este artigo busca registrar e reafirmar a Festa da Uva como elemento essencial para a preservação da memória e a continuidade da tradição vitivinícola caldense.

Palavras-chave: Festa da Uva, Caldas (MG), Vitivinicultura, tradição.

Apresentação

Embora, no imaginário coletivo, a vitivinicultura brasileira seja fortemente associada à região Sul do país, outras localidades também possuem tradições enraizadas nessa atividade. No Sul de Minas Gerais, o município de Caldas, juntamente com Andradas, destaca-se por uma história vitivinícola que remonta ao final do século XIX. Conforme Pimenta (1998), as primeiras mudas de uva chegaram a Caldas nessa época, marcando o início de uma tradição centenária que influenciou a cultura, a economia e a paisagem locais. Nesse contexto, a Festa da Uva tornou-se um dos símbolos mais expressivos desse legado. Tradicional por décadas, o evento valorizava a produção de uvas e vinhos, promovia o encontro comunitário e fortalecia a identidade local. Sua importância foi tamanha que inspirou, em 1952, a criação da Festa do Vinho em Andradas (Prefeitura Municipal de Andradas, 2018).

Atualmente, a data está registrada no calendário oficial mineiro: 14 de janeiro é o Dia da Festa da Uva, e a terceira semana de janeiro é a Semana da Festa da Uva de Caldas (Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2025). Brandão (1995) analisa a relevância econômica e cultural da vitivinicultura caldense, ressaltando que, por grande parte do século XX, o município liderou a produção mineira de uvas e vinhos.

Chelotti (2015) amplia o olhar geográfico, discutindo como a vitivinicultura se articula com questões territoriais e processos de valorização regional. Diversos autores contribuem para compreender esse fenômeno sob diferentes perspectivas. Oliveira e Calvente (2011) apontam que festas e celebrações representam elementos essenciais na relação entre sociedade e território, expressando pertencimento e valores culturais. Marcolim e César (2017) destacam que tais manifestações funcionam como símbolos identitários e espaços de sociabilidade.

A interrupção da Festa da Uva em seu formato tradicional revela mudanças sociais e econômicas que impactaram a vitivinicultura local. Este artigo, portanto, busca analisar sua importância histórica, cultural e social, evidenciando seu papel na construção da identidade caldense e sua contribuição para o desenvolvimento regional, além de apontar caminhos para o reconhecimento e valorização desse patrimônio imaterial.

Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória, baseada em levantamento bibliográfico e análise documental. Também foram consultados sites institucionais e as redes sociais oficiais da Festa da Uva, com o objetivo de reunir informações históricas, materiais de divulgação e relatos que permitiram compreender a evolução e a ressignificação da festividade ao longo do tempo

Materiais e métodos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, fundamentada em levantamento bibliográfico e análise documental. A elaboração do artigo baseou-se em obras que abordam a relevância da vitivinicultura no município de Caldas e a importância cultural da Festa da Uva, incluindo estudos sobre o papel das festas na valorização regional e no fortalecimento da identidade cultural. Complementarmente, consultaram-se sites institucionais, como os portais da Prefeitura Municipal de Caldas e de órgãos de turismo, para reunir informações históricas e oficiais sobre o evento. Também foram analisadas redes sociais oficiais da Festa da Uva, a fim de identificar registros fotográficos, materiais de divulgação e relatos de edições passadas, possibilitando compreender a evolução e a ressignificação da celebração ao longo do tempo.

Resultados/resultados preliminares

A cidade de Caldas, no Sul de Minas Gerais, teve seu povoamento iniciado no século XVIII, durante o ciclo pastoril que sucedeu ao ciclo do ouro. O desbravamento, conduzido por mineiros e paulistas em busca de pastagens naturais, resultou na fundação do Arraial de Nossa Senhora do Patrocínio do Rio Verde das Caldas, em 1776, por Antônio Gomes de Freitas. Antes habitada por indígenas Kayapós, a região tornou-se um importante núcleo econômico e social, marcado por disputas territoriais entre Minas Gerais e São Paulo, como a "Tranqueira de Veríssimo João" (1778). A freguesia foi criada pelo Alvará de 27 de março de 1813 e elevada à categoria de cidade, com o nome de Caldas, pela Lei Provincial nº 2087, de 24 de dezembro de 1874.

A trajetória histórica do município evidencia não apenas sua importância política e territorial, mas também a forte presença da vitivinicultura como elemento identitário regional. Tal protagonismo é exemplificado pela alteração toponímica ocorrida em 1938, quando, por força da Lei Estadual nº 148, de 17 de dezembro daquele ano, Caldas passou a se chamar Parreiras, nome que remete diretamente à cultura da uva e do vinho. Em 1948, o município teve seu nome original restaurado. Essa mudança toponímica reforça como a vitivinicultura esteve profundamente enraizada na história local, a ponto de influenciar a própria nomeação oficial da cidade. Pimenta (1998) ainda assinala que cepas norte-americanas, como as representadas pela uva Isabel, foram registradas em Caldas em 1860. Logo após, introduziram-se outras variedades norte-americanas, como as do grupo *labrusca* e *aestivalis*.

Chelotti (2019), em seu trabalho, defende a importância de Caldas no patrimônio territorial vitivinícola sul-mineiro, destacando, por exemplo, a presença da Epamig-Caldas, responsável por difundir tecnologia vitivinícola. Além disso, o município preserva patrimônios materiais, como antigas adegas e edificações históricas, bem como elementos imateriais, como o modo tradicional de cultivar a uva e produzir vinho, paisagens e práticas que, ainda hoje, compõem sua história e tradição. Assim, as marcas da vitivinicultura estão por toda parte no município. O autor ainda afirma que "a consolidação do município de Caldas enquanto produtor de vinho possibilitou, em 1936, a instalação de uma estação de enologia por parte do governo federal" (p. 193). Esse fato evidencia que Caldas não possui relevância apenas em âmbito regional, mas

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



também nacional, ao difundir tecnologias, compartilhar conhecimento e promover pesquisas e técnicas que influenciaram a vitivinicultura em todo o país.

Nesse sentido, Brandão (1995), em seu importante trabalho sobre o município, intitulado *Vinho Amargo: Resistência, Tradição e Modernidade entre Sitiantes Produtores de Uva e Vinho no Sul de Minas Gerais*, ressalta que “durante pelo menos 40 anos Caldas foi a maior produtora de uvas de mesa e de vinho em todo o estado de Minas Gerais” (p. 05). O autor também destaca a relevância da Festa da Uva para os produtores locais, lembrando que, apesar do destaque de Caldas na vitivinicultura nacional e da presença de inúmeras adegas, mudanças de mercado (como a chegada de vinhos mais baratos do Sul do Brasil ou de uvas provenientes de algumas regiões de São Paulo) começaram a impactar a produção local. Mesmo diante desses desafios, a Festa da Uva manteve papel central, sendo considerada por Brandão (1995) como uma verdadeira “salvadora” para esses vitivinicultores, garantindo não apenas renda e visibilidade, mas também a continuidade de uma tradição mais que centenária no município.

A Festa da Uva, criada em 1952 é realizada tradicionalmente no mês de janeiro, foi desde o seu início um evento marcante que atraiu atenção não apenas no município, mas também em toda a região, servindo inclusive de inspiração para a criação da Festa do Vinho, igualmente relevante no município vizinho de Andradas (Prefeitura Municipal de Andradas, 2018). Inclusive, a Festa da Uva tem tamanha importância que, segundo a Assembleia Legislativa de Minas Gerais, o dia 14 de janeiro é considerado oficialmente o Dia da Festa da Uva, com o objetivo de resgatar e difundir a cultura de produção artesanal do vinho mineiro. O decreto estabelece ainda a terceira semana de janeiro como a Semana da Festa da Uva de Caldas, comemoração criada por decreto do governador Israel Pinheiro, em 1967, e que deve ser celebrada anualmente (Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2025). Essa oficialização demonstra como a festividade se consolidou como um marco cultural e tradicional, de extrema relevância tanto para os vitivinicultores quanto para toda a população caldense. Conforme a Figura 1, que mostra a festa na década de 1980, observa-se uma cena bastante populosa, reunindo um grande número de pessoas, atraindo munícipes e turistas.

De acordo com o Portal Minas Gerais (2019), financiado e mantido pela Secretaria de Estado de Cultura e Turismo de Minas Gerais (Secult/MG), o período da Festa da Uva em Caldas variava conforme o ciclo de colheita, sendo realizada tradicionalmente no mês de janeiro. O evento tinha início com o desfile das candidatas à Rainha da Uva, seguido pelo baile de coroação. Na sequência, a festa de rua movimentava o município, com comidas típicas, apresentações musicais e o tradicional desfile de carros alegóricos. Conforme observado na Figura 2, a programação incluía também a exposição de uvas, outro marco do evento.

Ainda segundo o Portal Minas Gerais (2019), historicamente, Caldas foi reconhecida como a “Capital do Vinho” do estado de Minas Gerais. Na época, era a segunda maior produtora de uvas na região do Sul de Minas e a quarta no estado, cultivando cerca de 151 hectares e produzindo aproximadamente 955 toneladas de uvas. Com o intuito de resgatar e difundir a cultura e a produção artesanal do vinho mineiro, a Festa da Uva foi instituída como um evento tradicional e integrante do calendário oficial do município.

A programação da festividade era bastante diversificada, incluindo o baile de eleição e coroação da Rainha da Uva, exposições de uvas e produtos agroindustriais, acervo fotográfico, missa em ação de graças dedicada aos vitivinicultores, além de programação musical e atividades como o ônibus-laboratório da Epamig. Também faziam parte da festa o circuito gastronômico, a venda de uvas, o concurso da melhor uva e o desfile de carros alegóricos, que representavam diferentes setores, como as indústrias locais, meio ambiente, recursos hídricos,

distritos, produção rural, arte e cultura. Como exemplificado na Figura 3, haviam exposições que apresentavam diferentes variedades de uvas e rótulos de vinhos produzidos na região, reforçando o caráter agrícola e enológico da festividade e sua importância para a divulgação da produção local.

Em épocas passadas, a tradição da festa era tão marcante que a Rainha da Uva escolhida recebia convite para participar do programa televisivo *Jantar com as Estrelas*. A produção local era tão expressiva que a decoração do evento utilizava a própria uva, evidenciando a importância econômica e cultural da vitivinicultura para Caldas.

Outro indicativo da grande notoriedade da Festa da Uva de Caldas pode ser encontrado na menção feita pela revista *Vida Doméstica* aos seus leitores, no ano de 1954. Essa publicação, editada no Rio de Janeiro, circulou por todo o país entre 1920 e 1962, e, em um texto assinado por Armando Barros, destacou a região e seus vinhos de maneira elogiosa. O autor ressalta que Caldas viveu intensamente a semana de 10 a 17 de janeiro daquele ano, celebrando a Festa da Uva. Além dos inúmeros elogios direcionados ao município, seus vinhos e uvas, a revista também trouxe fotografias do evento, proporcionando um verdadeiro deleite aos leitores. *Vida Doméstica* era uma revista de grande importância na época, que ajudava a difundir tendências e destacar aspectos importantes da cultura brasileira em diferentes regiões. A circulação nacional da revista e a cobertura dedicada à festa evidenciam a importância e o reconhecimento que o evento alcançava em âmbito nacional naquela época.

Essa notoriedade reforça a compreensão de que, mais do que uma celebração sazonal, a Festa da Uva constitui-se em um evento de forte valor simbólico para Caldas e sua população. Tradicionalmente celebrada em diversas regiões do Brasil, ela assume um papel significativo para a valorização cultural e para o fortalecimento da identidade local. Além de promover o encontro entre moradores e visitantes, resgata tradições e reforça laços comunitários, tornando-se um símbolo de orgulho e pertencimento para a região. Conforme destacam Marcolim e César (2017), eventos dessa natureza funcionam como “símbolos de identidade cultural” e promovem interações sociais que marcam a memória coletiva e a relação com o território.

Essa importância dialoga com a reflexão de Bezerra (2008 apud Oliveira; Calvente, 2011), ao afirmar que:

As festas são fenômenos primordiais e indissociáveis da civilização, porque nelas os homens alcançam os mais altos níveis de sociabilidade. As festas desempenham também um importante papel na relação entre o homem e o lugar em que vivem, pois essas manifestações refletem no modo como os grupos sociais pensam, percebem e concebem seu ambiente (p. 83).

Sendo assim, no município de Caldas, observa-se que a Festa da Uva contribuiu de forma expressiva para o fortalecimento da economia local, incentivou o turismo, valorizou práticas agrícolas e preservou manifestações culturais. Por isso, reafirma-se como um evento que une tradição, sociabilidade e identidade regional (Marcolim; César, 2017; Oliveira; Calvente, 2012).

Criada para resgatar e difundir a cultura e a produção artesanal do vinho mineiro, a festividade passou por períodos de interrupção, sendo retomada em 2013 pela gestão municipal 2013-2016. Conforme registros nas redes sociais oficiais, a última edição ocorreu em 2019. Desde então, o formato tradicional não tem sido reproduzido. Atualmente, realiza-se um concurso de vitivinicultores que, embora não possua a mesma expressividade e participação popular da festa original, mantém viva a tradição vitivinícola local. Esse evento reforça que a população

reconhece a relevância de iniciativas voltadas ao fortalecimento da vitivinicultura e à preservação da identidade cultural de Caldas (Onda Poços, 2025).

Considerações finais

A vitivinicultura de Caldas (MG), com mais de um século de história, moldou a paisagem, a economia e a cultura local, constituindo-se como um patrimônio que transcende a produção agrícola. Nesse contexto, a Festa da Uva consolidou-se, ao longo de décadas, como um dos mais expressivos símbolos dessa tradição. Mais do que um evento festivo, representou um espaço de valorização da produção local, de fortalecimento dos laços comunitários e de promoção do turismo, projetando o município no cenário regional e nacional. Sua trajetória evidencia que a vitivinicultura caldense é preservada não apenas nas práticas agrícolas, mas também na memória coletiva e nas manifestações culturais que ela inspira.

Mesmo não sendo mais realizada atualmente, a Festa da Uva permanece viva no imaginário local, sendo lembrada como um marco para os munícipes e para os produtores de uva e vinho. Este artigo buscou, portanto, não apenas resgatar a relevância histórica, cultural e econômica do evento, mas também demonstrar que ele é um elemento fundamental para a preservação da memória e para o fortalecimento da tradição vitivinícola caldense. Reforça-se, assim, a importância de preservar e valorizar essa herança, garantindo sua transmissão às futuras gerações.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Eli Toledo pelo apoio e incentivo nas pesquisas relacionadas à vitivinicultura, especialmente no desenvolvimento do projeto sobre Indicações Geográficas dos Vinhos de Andradas e Caldas, que contribuiu de forma significativa para a construção e aprofundamento deste trabalho.

Referências

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. 14 de janeiro – Dia da Festa da Uva, em Caldas (Sul). Disponível em: <https://www.almg.gov.br/comunicacao/radio-assembly/audios/audio?id=2004938>. Acesso em: 11 ago. 2025.

BRANDÃO, C. R. Vinho Amargo: Resistência, Tradição E Modernidade Entre Sitiantes Produtores De Uva E Vinho No Sul De Minas Gerais. Relatório projeto HOSANA, UNICAMP, 1995.

CHELOTTI, Marcelo Cervo; MEDEIROS, Rosa Maria Vieira. O Patrimônio Territorial Vitivinícola do Sul de Minas Gerais: expressões do cultivo da uva e do fabrico do vinho (el patrimonio territorial vitivinícola del sur de minas gerais. Revista Geonordeste, [S.L.], n. 2, p. 187-203, 1 out. 2019. Geonordeste. <http://dx.doi.org/10.33360/rgn.2318-2695.2019.i2especial.p.187-203>.

FESTA DA UVA — CALDAS MG. Facebook, jan. 2018. Disponível em: <https://www.facebook.com/festadauvacaldasmg/photos/pcb.1615253898522455/1615239905190521>.

FESTA DA UVA DE CALDAS. [Fotografia da Festa da Uva de Caldas na década de 1980]. Instagram, 3 ago. 2020. Disponível em:

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



<https://www.instagram.com/p/CD1CIDSgozD/?igsh=amo3MHI2ZjluMGRh>. Acesso em: 11 ago. 2025.

MARCOLIM, Marcell Costa; CÉSAR, Pedro de Alcântara Bittencourt. Festa e espaço urbano: a Festa da Uva em sua relação com a cidade de Caxias do Sul-RS (Brasil). Revista Rosa dos Ventos, v. 9, n. 3, p. 399-413, jul./set. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4735/473552032003/html/>. Acesso em: 8 ago. 2025.

OLIVEIRA, Alini Nunes de; CALVENTE, Maria Del Carmen Matilde Huertas. As múltiplas funções das festas no espaço geográfico. Interações, Campo Grande, v. 13, n. 1, p. 81-92, jan./jun. 2012.

PIMENTA, Reynaldo de Oliveira. O Povoamento do Planalto da Pedra Branca - Caldas e região/obra póstuma. Complemento: Colcha de Retalhos/ Marta Amato. São Paulo: s. ed. 1998. 288p.

PORTAL MINAS GERAIS. Festa da Uva (Caldas). Disponível em: https://www.minasgerais.com.br/pt/eventos/caldas/festa-da-uva-0?utm_source. Acesso em: 11 ago. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANDRADAS. ICMS Patrimônio Cultural - Dossiê de Registro da Festa do Vinho. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CALDAS. Visite Caldas. Disponível em: <https://caldas.mg.gov.br/visite-caldas/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

Apêndice



Figura 1. Festa da Uva na década de 80. Fonte da imagem: Instagram Festa da Uva, 2020.



Figura 2. Mosaico fotográfico mostrando, na parte superior, exposição de uvas da variedade “Folha de Figo” e, na parte inferior, desfile de carro alegórico pelas ruas da cidade, acompanhado por moradores e visitantes. Fonte da imagem: Facebook Festa da Uva, 2018.



Figura 3. Imagem demonstrando uma exposição de vinhos e uvas na Festa da Uva, 2015.
Fonte: Facebook Festa da Uva, 2015.

WINEINFORMATICS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Patricia Sanches Jonas

Luiz Gustavo Lovato, luiz.lovato@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo mostrar o estado atual da pesquisa científica sobre padrões encontrados nas avaliações de vinhos feitas por experts e consumidores. Para tanto, foi realizado um estudo bibliométrico das publicações inseridas nas bases de dados Scopus e Web of Science (WoS). Analisou-se a correlação entre cobertura, sobreposição e concentração dos documentos indexados nas duas bases de periódicos. Durante o processo de busca, foi obtido um conjunto de 125 artigos. Com base nos resultados do estudo comparativo, concluímos que as bases de dados WoS e Scopus diferem no volume de artigos publicados e fontes de artigos únicos. Portanto, as bases são complementares e não mutuamente excludentes. A base Scopus cobre mais a área pesquisada, incluindo o maior número de artigos e periódicos. Ademais, foi identificada uma tendência de crescimento de estudos publicados na área desde 2018, conformando uma nova área de pesquisa que abarca ciência de dados e estudos de comportamento do consumidor de vinhos. A esse campo é dado o nome de *wineinformatics*.

Palavras-chave: Bibliometria, Experts, Consumidores, Vinho, Mineração de texto

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Com o advento das redes sociais e o acesso facilitado a smartphones, a produção e disseminação de opiniões pessoais sobre todo e qualquer tipo de produto, inclusive o vinho, parece ter diminuído a relevância dos guias de vinhos, que geralmente produzem suas avaliações baseados em critérios objetivos (parâmetros visuais, olfativos e gustativos) (SMITH, 2019). Atualmente, aplicativos de avaliações de vinhos têm atuado como uma ferramenta de benchmarking para consumidores com variados níveis de conhecimento. Ao mesmo tempo em que funcionam como uma biblioteca/adega digital, o compartilhamento massivo e difuso de notas qualitativas e quantitativas levanta a discussão sobre a credibilidade e, portanto, validade daquela avaliação que, potencialmente, influencia a decisão de compra.

Da mesma forma, guias de vinhos aclamados internacionalmente ainda ocupam esse lugar de detenção do conhecimento sobre a descrição, avaliação, hierarquização e sugestão do que julgam ser bons vinhos para consumidores neófitos e enófilos experientes. Alguns exemplos: a revista estado-unidense *Wine Spectator*, a publicação britânica *Decanter* e os mundialmente famosos guias pessoais de Robert Parker (*Wine Advocate*) e Jancis Robinson (CHEN et al., 2018; HONORÉ-CHEDOZEAU; OTHEGUY; VALENTIN, 2024). Os quais com suas escalas de pontuação, influenciaram e ainda influenciam não só o consumidor final, mas também, e sobretudo, os produtores, que passaram a elaborar vinhos para agradar ao gosto de um determinado guia especializado, gerando, inclusive, termos como “vinhos parkerizados”, atribuído a vinhos tintos encorpados e com aromas intensos de carvalho, que teriam a predileção de Robert Parker (JAMES, 2018; SACKRIS, 2019).

Mas afinal o gosto é algo compartilhado? É possível evidenciar convergências e divergências entre os julgamentos derivados de impressões pessoais e publicações especializadas sobre um mesmo tópico? Alguns estudos já investigaram as tentativas de padronização de métodos de degustação de vinhos e transformação de descrições subjetivas em conhecimento objetivo (PHILLIPS, 2016), o efeito de opiniões de experts sobre o preço de vinhos (SPENCE, 2024), a correlação entre a preferência e a qualidade percebida tanto para

consumidores quanto para experts (HOPFER; HEYMANN, 2014), e o desenvolvimento de preditores de qualidade de vinhos baseados nos atributos do produto e avaliações de consumidores (MA et al., 2024).

Devido à crescente relevância do tema, este trabalho se propôs a analisar e compilar a evolução da bibliografia existente sobre a área nos últimos anos. Dessa forma, realizou-se um estudo bibliométrico, onde foram pesquisados artigos sobre técnicas e metodologias de análise de padrões qualitativos e quantitativos nas avaliações de vinhos feitas por experts e por consumidores. Além disso, analisou-se as características da produção científica com base nas seguintes variáveis: ano, autores, país de origem, relevância das bases de indexação de periódicos e principais periódicos.

Materiais e métodos

Esta seção descreve o processo de elaboração da análise bibliométrica de artigos científicos cujo tópico principal é a análise da avaliação de vinhos feitas por experts e consumidores utilizando mineração de texto e outras metodologias de análises de dados qualitativos e quantitativos.

O objetivo não é conduzir uma revisão sistemática do conteúdo dos artigos encontrados nas bases de dados, mas sim realizar uma análise descritivo-quantitativa da evolução desse tópico na produção científica (ÖZTÜRK et al., 2024).

A análise bibliométrica teve início com a seleção criteriosa das bases de dados científicas, etapa essencial para garantir a qualidade dos resultados. Essas bases são sistemas estruturados logicamente, que organizam informações de forma acessível, permitindo sua atualização constante e integração com diferentes programas computacionais, conforme critérios específicos (LUQUE, 1995). Elas são fundamentais para a investigação bibliométrica, pois possibilitam o levantamento da produção científica de autores, instituições, regiões e países, além de revelar tendências e áreas emergentes do conhecimento. A profundidade e a validade da análise dependem diretamente da abrangência e representatividade da base escolhida em relação ao campo de estudo. Uma escolha inadequada pode comprometer a interpretação dos dados, gerando resultados limitados ou distorcidos. Por isso, é indispensável compreender o escopo, as características e as limitações de cada base, assegurando que a análise seja precisa, relevante e confiável.

Após algumas buscas pelas bases Scielo, Portal de Periódicos da Capes, Scopus e Web of Science, optou-se por realizar a pesquisa com as duas últimas, por apresentarem o maior número de artigos sobre o tema e pela importância que essas ferramentas têm para os pesquisadores como fonte bibliográfica para fundamentar seus trabalhos.

Encontramos dificuldades nas diferenças das políticas de indexação de documentos que cada base de periódicos segue; enquanto algumas transferem todas as fontes, outras o fazem seletivamente, o que exige um trabalho manual para comparar os bancos de dados.

De toda forma, o passo-a-passo seguiu a seguinte ordem (Figura 1) (ÖZTÜRK et al., 2024):

1. Teste das palavras-chave nas bases de periódicos;
2. Definição das palavras-chave e operadores booleanos.
3. Definição das bases de periódicos;
4. Definição do período de análise;
5. Comparação das bases por meio do Índice de Meyer, sobreposição e sobreposição relativa;

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



6. Análise da evolução temporal das publicações, autores, países que publicam, periódicos que contemplam o tema;
7. Exclusão dos artigos repetidos;
8. Exclusão dos artigos não relacionados ao tema;
9. Lista final dos artigos científicos sobre o tópico nas duas bases;
10. Análise quantitativa da lista final dos artigos.

A *string* final de busca foi definida com base em testes anteriores. A expressão final utilizada foi:

"wine" AND "tasting" OR review OR "vivino" OR "recommendation" OR "opinion" OR "expert" OR "consumer" AND "text mining" OR "machine learning" OR "artificial intelligence".

O período analisado foi de 1987 (ano do primeiro artigo identificado sobre o tema) até 28 de abril de 2025, data de corte da pesquisa.

Índice de Meyer (IM)

Para avaliar ou comparar o grau de cobertura temática de uma base de dados, utiliza-se o Índice de Meyer, que mensura a singularidade de uma base em relação a outras (SÁNCHEZ et al., 2017). Esse índice considera o número de documentos únicos presentes em uma base, atribuindo maior peso a conteúdos exclusivos (peso igual a 1,0) e reduzindo progressivamente o valor de documentos duplicados (peso igual 0,5) ou triplicados (peso igual a 0,3) conforme aparecem em múltiplas bases. A ideia central é que quanto maior o índice, maior a contribuição original da base para o tema analisado. O cálculo é feito a partir da razão entre o somatório dos documentos ponderados e o total de documentos da base:

$$\text{Índice de Meyer (IM)} = \frac{\text{Somatório de Documentos} \times \text{Peso}}{\text{Número total de Documentos}}$$

Sobreposição

Para analisar o grau de similaridade entre duas bases, pode-se aplicar a Sobreposição Tradicional, que expressa o percentual de documentos compartilhados entre elas (SÁNCHEZ et al., 2017). Esse indicador revela o quanto os conteúdos se repetem, permitindo identificar redundâncias ou complementaridades. A fórmula considera a interseção dos documentos das duas bases em relação ao total combinado:

$$\text{Sobreposição} = 100 \times (|A \cap B| / |A \cup B|)$$

Sobreposição Relativa

A Sobreposição Relativa permite observar o quanto uma base está contida na outra, oferecendo uma visão assimétrica da cobertura. Esse indicador é útil para entender a abrangência de uma base em relação à outra, especialmente em estudos comparativos. Os cálculos são feitos separadamente para cada base:

$$\text{Sobreposição Relativa em A} = 100 \times (|A \cap B| / |A|)$$

$$\text{Sobreposição Relativa em B} = 100 \times (|A \cap B| / |B|)$$

Esses três índices auxiliam estudos bibliométricos e análises de cobertura informacional, permitindo identificar quais bases oferecem maior originalidade, quais se complementam e quais apresentam maior redundância.

Resultados

Em ambas as bases de dados, a forma de comunicação mais utilizada é o artigo científico. Portanto, não foram incluídos trabalhos de conferências, artigos de jornais, capítulos de livros, entre outros tipos de documentos. Um quadro-resumo dos resultados é apresentado na Tabela 1.

Após a busca por artigos relacionados ao tema, 66 artigos foram selecionados na WoS e 106 na Scopus, estes compõem os dados de entrada para o estudo bibliométrico comparativo.

A base de dados Scopus foi a primeira a indexar artigos sobre o tema, registrando um artigo de 1987, consolidando-se como a principal fonte de registros na área. Observa-se uma expressiva concentração da produção científica nos últimos dez anos, período que abrange 95% dos artigos publicados, sendo que 75% foram produzidos apenas nos últimos cinco anos. Esses dados evidenciam a recente ascensão e crescente interesse do tema na comunidade acadêmica. A Figura 2 apresenta a distribuição temporal da produção científica entre 1987 e 2025, destacando essa tendência de crescimento.

A Figura 3 apresenta a distribuição geográfica da produção científica sobre o tema, destacando os países com maior número de publicações. Observa-se que Estados Unidos, China, Itália, Espanha e Portugal lideram em volume de artigos indexados, evidenciando o protagonismo dessas nações na consolidação e avanço das pesquisas na área.

Na base Scopus foram identificados 160 autores, com uma média de 1,5 autores por artigo. Já na Web of Science (WoS), esse número foi significativamente maior, totalizando 270 autores e uma média de 4 autores por artigo, o que evidencia uma predominância de trabalhos colaborativos em ambas as bases. O autor com maior número de publicações na Scopus foi Bernard Chen, com quatro artigos, seguido por S. Fuentes, C.G. Viejo e Tongson, cada um com três publicações. Na WoS, os dez autores mais produtivos apresentaram uniformidade, com dois artigos publicados cada.

A elaboração da lista de autores e das estatísticas associadas apresentou desafios metodológicos, devido às diferenças nos critérios de indexação entre as bases. Observou-se inconsistência na padronização das iniciais dos nomes, o que dificultou a identificação precisa de autores recorrentes. Por exemplo, o mesmo autor pode ser referenciado como "Chen, B." na Scopus e "Chen, B.R." na WoS, comprometendo a uniformidade dos dados e exigindo tratamento manual para evitar duplicidades.

Correlação entre Scopus e WoS

A pesquisa com o conjunto de palavras-chave selecionado resultou em 106 artigos científicos na base de dados da Scopus e 66 na Web of Science (WoS), entretanto verificou-se que 47 artigos (38%) estavam presentes em ambas as bases ($Scopus \cap WoS$), totalizando 125 artigos distintos ($Scopus \cup WoS$). Dentre esses, 78 documentos (62%) eram exclusivos de uma única base: 59 apenas na base da Scopus (56%) e 19 apenas na WoS (29%).

A análise cruzada revelou que 71% dos documentos da WoS também estavam indexados na Scopus, enquanto 44% dos documentos da Scopus estavam presentes na WoS. Esses dados evidenciam uma sobreposição parcial entre as bases, reforçando a importância da análise conjunta para uma representação mais abrangente da produção científica sobre o tema.

A sobreposição calculada foi de 38%. Esse resultado, indica uma similaridade de 38% entre as bases. Ou uma divergência de 62% entre as bases de periódicos, evidenciando a complementaridade entre os repositórios.

Para a sobreposição relativa, os resultados foram:

Sobreposição Relativa da Scopus na WoS = 72%;

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Sobreposição Relativa da WoS na Scopus = 44%.

Isso significa que a Scopus cobre 72% dos artigos da WoS sobre o tema, enquanto a WoS cobre 44% dos artigos da Scopus, demonstrando maior abrangência da primeira.

Cálculo do Índice de Meyer (IM)

Índice de Meyer Scopus = 0,77;

Índice de Meyer WoS = 0,64.

Quanto maior o índice, maior a unicidade da base de dados, ou seja, ela contém maior número de documentos únicos, a Scopus possui maior número de documentos únicos (IM 0,77) com relação a WoS (0,64). Na Tabela 1 é possível observar os resumos de todos os resultados estatísticos encontrados durante o estudo.

Dos 125 artigos identificados nas bases Scopus e Web of Science, foram selecionados 24 documentos para leitura e análise aprofundada, com base na leitura do título, resumo e palavras-chave (Tabela 3). O critério para exclusão baseou-se em eliminar estudos que não utilizaram algoritmos de inteligência artificial para verificar padrões em avaliações de vinhos feitas por experts ou consumidores. Boa parte dos artigos excluídos tem utilizado técnicas de bioinformática para analisar grandes quantidades de dados relacionados a compostos voláteis e fenólicos, ou ainda, genótipos expressos em plantas do gênero *Vitis*. A Figura 4 apresenta a evolução temporal das 24 publicações que passaram pelo filtro, evidenciando uma concentração nos últimos sete anos, o que sugere que o tema é emergente e oferece espaço promissor para novas investigações.

Na Figura 5, destaca-se o autor Chen, B., com o maior número de publicações entre os artigos analisados. Sua produção científica, em especial o livro *Wineinformatics*, tem sido utilizada como base para o desenvolvimento do projeto de iniciação científica “Gosto: cada um tem o seu?”, que propõe uma abordagem de análise quantitativa e qualitativa de avaliações de vinhos utilizando técnicas de *machine learning*.

Dentre os 24 artigos, foram identificados 83 autores, resultando em uma média de 3,45 autores por artigo, o que evidencia o caráter colaborativo da produção científica na área. A Figura 6 apresenta a distribuição geográfica dos artigos, com destaque para o Brasil e os Estados Unidos, ambos com cinco publicações. Em seguida, aparecem Portugal, China e Índia, reforçando o caráter internacional da pesquisa sobre o tema.

Na segunda etapa de filtragem, foi realizada a identificação dos periódicos que publicaram os artigos selecionados (ver Tabela 2). Observa-se uma diversidade de áreas temáticas, com publicações tanto em revistas especializadas em vinhos quanto em periódicos voltados para informática, estatística, ciência dos alimentos e áreas correlatas. Essa variedade reforça o caráter interdisciplinar da temática, que transita entre o universo enológico e as tecnologias emergentes de análise de dados.

Considerações finais

O estudo revela que o tema da avaliação de vinhos por experts e consumidores é recente, com forte crescimento nos últimos anos e grande potencial para novas investigações. A análise bibliométrica comparativa mostra que Scopus e WoS são bases complementares, com cobertura parcial sobreposta, mas alta produção exclusiva em cada uma.

A predominância de estudos com abordagens em *machine learning*, análise de sensorial, mineração de texto e recomendações digitais aponta para uma transformação da enologia sensorial, aproximando-a de áreas como ciência de dados e inteligência artificial.

Finalmente, destaca-se a importância da correta escolha da base de dados para assegurar a abrangência e qualidade das pesquisas bibliográficas. Os resultados obtidos podem apoiar futuras investigações acadêmicas e práticas no campo da enologia, marketing sensorial e análise preditiva.

Referências

CHEN, Bernard *et al.* Wineinformatics: A Quantitative Analysis of Wine Reviewers. **Fermentation**, v. 4, n. 4, p. 82, dez. 2018.

HONORÉ-CHEDOZEAU, Carole; OTHÉGUY, Méven; VALENTIN, Dominique. Tell us how you taste wine, and we will tell you what kind of expert you are! **Food Research International**, v. 178, p. 113899, 1 fev. 2024.

HOPFER, Helene; HEYMANN, Hildegard. Judging wine quality: Do we need experts, consumers or trained panelists? **Food Quality and Preference**, v. 32, p. 221–233, 1 mar. 2014.

JAMES, Andrew. How Robert Parker's 90+ and Ann Noble's Aroma Wheel Changed the Discourse of Wine Tasting Notes. **ILCEA. Revue de l'Institut des langues et cultures d'Europe, Amérique, Afrique, Asie et Australie**, n. 31, 1 mar. 2018.

LUQUE MARTÍNEZ, T. Líneas de investigación y bases de datos para la investigación. **Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa**, v. 1, n. 2, p. 35–50, 1995.

MA, Rui *et al.* From vineyard to table: Uncovering wine quality for sales management through machine learning. **Journal of Business Research**, v. 176, p. 114576, 1 abr. 2024.

ÖZTÜRK, Oğuzhan; KOCAMAN, Rıdvan; KANBACH, Dominik K. How to design bibliometric research: an overview and a framework proposal. **Review of Managerial Science**, v. 18, n. 11, p. 3333–3361, nov. 2024.

PHILLIPS, Christopher J. The taste machine: Sense, subjectivity, and statistics in the California wine world. **Social Studies of Science**, v. 46, n. 3, p. 461–481, 2016.

SACKRIS, David C. What Jancis Robinson Didn't Know May Have Helped Her. **Erkenntnis**, v. 84, n. 4, p. 805–822, 1 ago. 2019.

SÁNCHEZ, Amador Durán; DE LA CRUZ DEL RÍO RAMA, María; GARCÍA, José Álvarez. Bibliometric analysis of publications on wine tourism in the databases Scopus and WoS. **European Research on Management and Business Economics**, v. 23, n. 1, p. 8–15, jan. 2017.

SMITH, Barry C. Getting More Out of Wine: wine experts, wine apps and sensory science. **Current Opinion in Food Science**, Sensory Science and Consumer Perception • Food Physics & materials Science. v. 27, p. 123–129, 1 jun. 2019.

SPENCE, Charles. Cognitive influence on the evaluation of wine: The impact and assessment of price. **Food Research International**, v. 187, p. 114411, 1 jul. 2024.

Apêndice

Tabela 1 - Resumo dos resultados

Plataforma	WoS	Scopus
Total de Documentos	66	106
Doc. Únicos	19	59
% Doc. Único	29%	56%
Doc. Repetidos	47	47
% de repetidos	71%	44%
Sobreposição	38%	-
Sobreposição Rel. em Scopus	44%	-
Sobreposição Rel. em WoS	-	72%
Índice de Meyer	0,64	0,77

Tabela 2 - Periódicos que mais publicaram sobre o assunto

Periódico	Qtd.
Fermentation	4
International Journal of Wine Business Research	3
Big Data and Cognitive Computing	2
Artificial Intelligence in Agriculture	1
British Food Journal	1

Tabela 3 – Lista dos 24 artigos selecionados.

Nº	Título
1	Assessing the nexus of label content and consumer reviews: insights from premium wines on Vivino
2	Big data analysis of Spanish wine consumers reviews
3	Wineinformatics: Wine Score Prediction with Wine Price and Reviews
4	A machine learning and linear programming aided approach to wine ranking and selection
5	Flavoromic analysis of wines using gas chromatography mass spectrometry and sensory techniques
6	From vineyard to table: Uncovering wine quality for sales management through machine learning
7	Using Machine Learning to Predict Wine Quality and Prices: A Demonstrative Case Using a Large Tabular Database
8	Application of Linear Discriminant Analysis and k-Nearest Neighbors Techniques to Recommendation Systems
9	Applying Neural Networks in Wineinformatics with the New Computational Wine Wheel
10	Complementing human effort in online reviews: A deep learning approach to automatic content generation and review synthesis
11	X-Wines: A Wine Dataset for Recommender Systems and Machine Learning

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

12	soMLier: a South African wine recommender system
13	Classifications on wine informatics using PCA, LCA and supervised machine learning techniques
14	Predicting wine prices based on the weather: Bordeaux vineyards in a changing climate
15	Wine recommendation algorithm based on partitioning and stacking integration strategy for Chinese wine consumers
16	Enhancing the wine tasting experience using greedy clustering wine recommender system
17	Wineinformatics: Can wine reviews in bordeaux reveal wine aging capability?
18	Selection of features and prediction of wine quality using artificial neural networks
19	Wine ontology influence in a recommendation system
20	A generalized wine quality prediction framework by evolutionary algorithms
21	Predictive modeling for wine authenticity using a machine learning approach
22	Using content analysis to characterise the sensory typicity and quality judgements of Australian Cabernet Sauvignon wines
23	Online wine ecosystem: the digital narrative of Sangiovese
24	Wineinformatics: Regression on the grade and price of wines through their sensory attributes

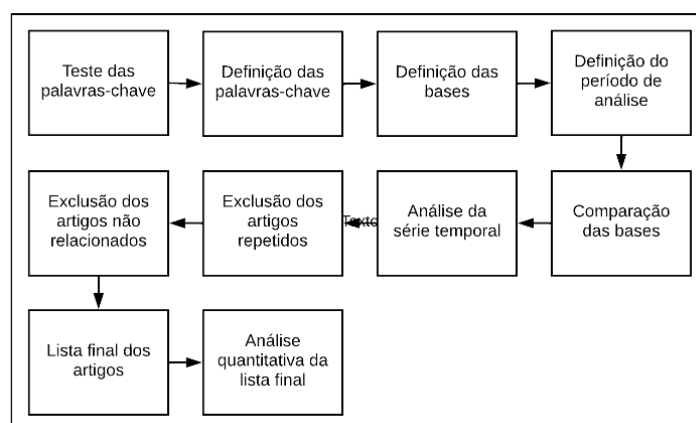


Figura 1 – Fluxograma da análise bibliométrica

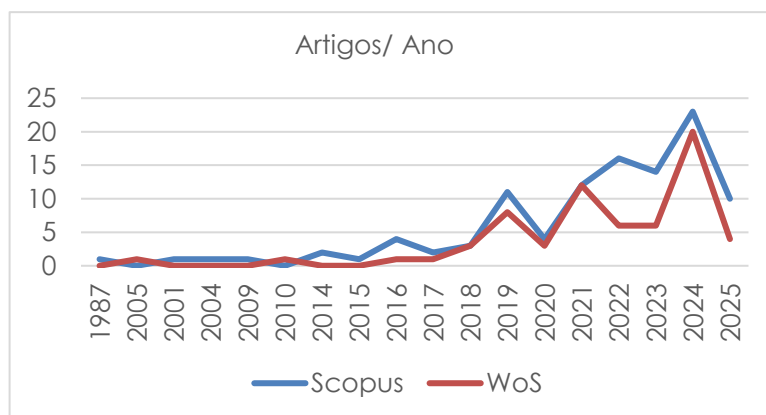


Figura 2 – Evolução do número de artigos publicados nas bases Scopus (n=106) e Web of Science (WoS)

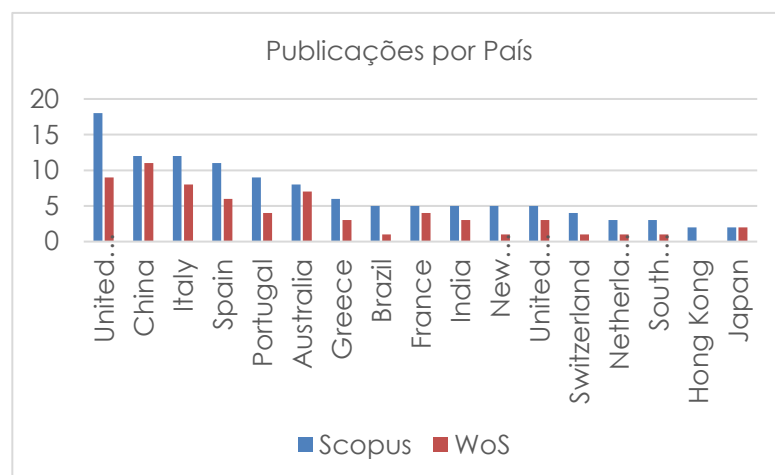


Figura 3 – Evolução de artigos publicados por país nas bases Scopus (n=106) e Web of Science

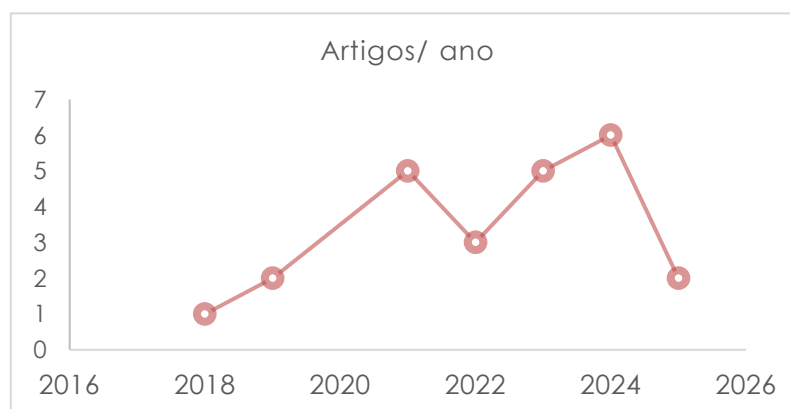


Figura 4 – Evolução temporal dos 24 artigos

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

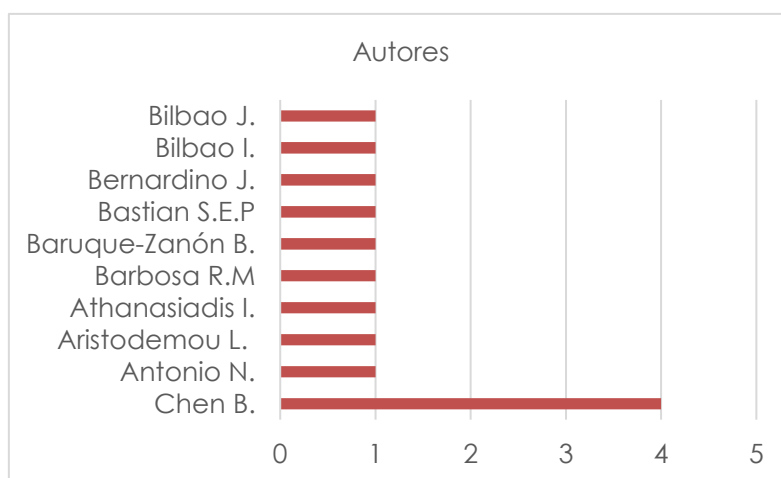


Figura 5 – Autores dos 24 artigos selecionados

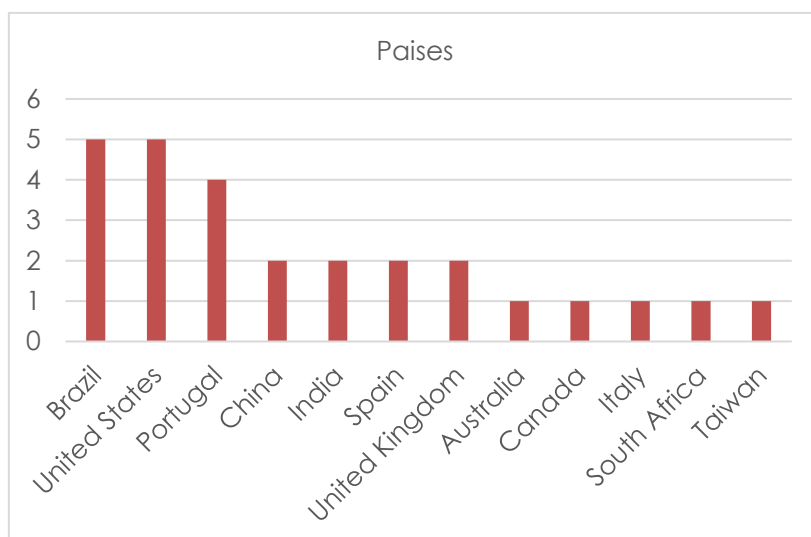


Figura 6 – Países de origem dos autores artigos 24 selecionados

ZERO, MÍNIMA E MÁXIMA INTERVENÇÃO NA ELABORAÇÃO DE VINHO BRANCO SECO DA CULTIVAR IAC RIBAS

Natália Bromberg, Joice de Avila Gitahy, Andrea Toledo Groto, Cristiane Furtado Canto, Patrícia Amanda dos Santos Mendes, Renata Gorga Quirino, Luiz Gustavo Lovato (luiz.lovato@ifsp.edu.br), Willian dos Santos Triches (willian.triches@ifsp.edu.br)

Resumo

Este relato foi desenvolvido a partir das atividades didáticas da disciplina de Práticas Enológicas II (SRQPEN2) 2025-1 do curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia (TVE), e compreendeu a elaboração de um vinho branco seco a partir de uvas IAC Ribas provenientes do vinhedo agroecológico da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de São Roque. Nesse período foram aplicados conceitos teóricos e práticos dos fatores que influenciam a qualidade e sanidade do vinho durante todo o processo de sua elaboração. Foram utilizadas três diferentes abordagens de intervenção: zero, mínima e máxima intervenção. Essas abordagens referem-se às intervenções possíveis na seleção de bagas e uso de insumos durante a vinificação. Cada uma dessas abordagens foi adotada por um grupo de alunos. Os resultados obtidos mostraram que os vinhos elaborados com máxima intervenção obtiveram maior rendimento em mosto e maior controle dos processos oxidativos no momento da prensagem. O vinho elaborado com zero intervenção mostrou um rápido acúmulo de acidez volátil pós fermentação alcoólica, contrastando com as outras abordagens. A possibilidade de correções do perfil físico-químico e sensorial do vinho com máxima intervenção mostrou que é possível obter produtos de qualidade superior mesmo com uma matéria-prima distante do ideal.

Palavras-chave: IAC Ribas, vinificação, controle enológico, análises físico-químicas, qualidade.

Modalidade: Relato de Experiência

Apresentação

Em boa parte dos países produtores de vinho, o padrão de identidade e qualidade indica que o vinho é simplesmente o produto da fermentação alcoólica total ou parcial de uvas sãs e maduras. No entanto, é permitida a adição de insumos para que sucos e vinhos sejam obtidos.

No Brasil, a Resolução RDC Nº 123 de 04 de novembro de 2016 dispõe sobre os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em vinhos. Os aditivos e coadjuvantes alimentares autorizados para fabricação de vinhos, suas respectivas funções, limites máximos e condições de uso são listados nessa resolução. Os aditivos alimentares devem atender às especificações mais atuais estabelecidas pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA* (Comitê da FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares) ou pelo *Food Chemicals Codex – FCC* (Código dos Produtos Químicos Alimentícios), conforme estabelece a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Já os coadjuvantes de tecnologia devem atender às especificações mais atuais do Codex Enológico Internacional da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV) (Brasil, 2016; Waterhouse et al., 2024).

Oficialmente, os aditivos apresentam as funções de acidulante, antioxidante, conservador, corante e estabilizante. Os coadjuvantes podem ser empregados como agentes de filtração e clarificação, agentes de controle de microrganismos, fermento biológico, detergentes, nutrientes para leveduras, gás propelente para embalagem e resinas de troca iônica. Enquanto os aditivos descrevem compostos que podem permanecer no produto acabado (por exemplo, metabisulfito de potássio e ácido tartárico), os coadjuvantes são insumos empregados durante o processamento, porém permanecem indetectáveis ou em concentrações insignificantes no produto acabado. Isso porque são removidos intencionalmente, ou são convertidos em outros

substituintes de ocorrência natural. Não obstante, alguns desses aditivos e coadjuvantes podem deixar resíduos que são problemáticos para um segmento da população, tais como os agentes alergênicos oriundos da colagem de proteínas (Waterhouse et al., 2024).

O presente trabalho integrou as atividades realizadas na disciplina de Práticas Enológicas II (SRQPEN2) ministrada em 2025-1. O objetivo do experimento foi aplicar conceitos teóricos e práticos dos fatores que influenciam a qualidade e a sanidade do vinho durante todo o processo de sua elaboração. Os alunos matriculados na disciplina receberam as uvas da cultivar IAC Ribas da URPD em São Roque para vinificação utilizando três abordagens diferentes, ilustrando comparativamente a importância na tomada de decisões durante o processo, seja no que diz respeito à ação a ser tomada, seja ao insumo/aditivo/adjuvante a ser empregado. As três abordagens adotadas foram:

- Zero intervenção: não houve seleção de bagas e nem a adição de insumos (fermentação espontânea);

- Mínima intervenção: não houve seleção de bagas e uso mínimo de insumos;

- Máxima intervenção: houve seleção de bagas e uso máximo de insumos.

Neste relato, o enfoque foi uma descrição e discussão dos resultados obtidos pelos diferentes protocolos de vinificação.

Materiais e métodos

1. Amostra de uvas

As uvas utilizadas neste experimento foram produzidas no vinhedo agroecológico da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de São Roque, localizado na cidade de São Roque - SP. A cultivar utilizada foi a IAC Ribas, plantada em 2020 sobre porta-enxerto IAC 766 Campinas, em sistema de condução espaldeira, sistema de poda Guyot bilateral. A colheita das uvas foi realizada em 08 de janeiro de 2024.

2. Análises físico-químicas para uvas, mosto e vinho

Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: °Brix (Milwaukee - MA871 Refractometer), densidade, grau alcoólico, acidez total, fixa e volátil (OIV, 2021), pH (pHmetro KASVI), dióxido de enxofre livre e total (OIV, 2021), turbidez (Turbidímetro PoliControl AP2000 - IP67), teor de açúcares totais (Rizzon, 2010), além da densidade óptica a 420 nm (cor amarela) por espectrofotometria UV-Vis (BEL Photonics Spectrophotometer SP 2000 UV).

Todos os resultados das análises de pH, acidez total e grau glucométrico das uvas/mostos, bem como de grau alcoólico e acidez total dos vinhos foram obtidos por protocolos de controle de qualidade atendendo às especificações da legislação brasileira vigente (Brasil, 2018).

3. Elaboração do vinho branco seco

No protocolo de máxima intervenção as uvas foram desengaçadas e selecionadas manualmente. Foi adicionado metabissulfito de potássio 18g/hL e metade da solução de enzima pectolítica Lafazym CL (Laffort®, 4g/hL). A outra metade da solução enzimática foi adicionada durante a prensagem manual das bagas.

O mosto obtido foi colocado em câmara fria (8°C) para decantação das borras durante 24 horas. Após o *débourage*, foi adicionada bentonite (2g/L) ao mosto "sujo" separado. A trasfega foi realizada após 6 dias quando também foi iniciado o processo de preparo e inoculação da levedura *Saccharomyces Cerevisae* Blastosel FR 95 (Perdomini IOC) na dose de 30 g/hL e nutriente Superstart Rouge (Laffort) na dose de 30 g/hL para a realização da fermentação

alcoólica. O mosto foi chaptalizado para aumentar o potencial alcoólico, visando o incremento de 3% v/v no teor alcoólico. A fermentação foi conduzida em ambiente de temperatura controlada a 16°C. Por fim, foi realizada a correção de dióxido de enxofre 40 mg/L em forma de metabissulfito de potássio, bem como a desacidificação de 15 meq/L com carbonato de cálcio. Foi adicionada manoproteína na dose de 15 g/hL. Testes de casses proteica, cúprica e férrica foram realizados antes do envase. O vinho foi acondicionado em câmara fria até o momento do envase final.

Resultados

As uvas recebidas estavam congeladas e com cachos apresentando bagas com contaminação por podridões.

De acordo com os dados das análises físico-químicas apresentados na Tabela 1, o maior rendimento de mosto obtido (7 litros) foi por meio da metodologia de máxima intervenção na qual foi usada enzima pectolítica, cuja atividade está envolvida na hidrólise de substâncias pécticas no mosto, mesmo partindo de uma menor quantidade de uvas (peso das uvas igual a 10,72 kg).

Os valores de acidez total e de pH dos mostos mostraram-se próximos nas três metodologias utilizadas revelando elevados índices de acidez e baixos pHs. O valor de °Brix do mosto obtido pela metodologia de máxima intervenção foi um pouco inferior aos demais provavelmente pelo fato da seleção de bagas com maior sanidade e, portanto, com menor maturação, dadas as condições da colheita e do extenso período de armazenamento em baixa temperatura até o momento da vinificação.

Os índices de turbidez dos mostos obtidos pelas metodologias de zero intervenção, mínima intervenção e máxima intervenção apresentaram um valor crescente nessa ordem, fato que pode ser explicado devido à maior produção de partículas em suspensão (fragmentos de películas, polpa da uva e restos de engajo) e pela presença de bagas com podridão devido à ausência da seleção de bagas tanto na metodologia de zero intervenção como na de mínima intervenção.

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos após a desborra dos mostos para as três metodologias utilizadas. O controle da oxidação pareceu ser mais eficaz na metodologia de máxima intervenção, evidenciado pela diminuição da turbidez e o aumento do rendimento percentual. Isso sugere que, com o controle adequado da oxidação, é possível remover substâncias indesejáveis e aumentar a eficiência da extração do produto desejado. A metodologia de mínima intervenção parece ter sido muito restritiva, reduzindo o rendimento líquido e percentual de forma não ideal.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, foi possível observar que o pH diminuiu ou se manteve para todos as metodologias após a fermentação, o que poderia ser interpretado como um sinal de provável contaminação acética. Entretanto, o pHmetro encontrava-se instável durante as medições. Trata-se de um resultado inconclusivo, pois houve aumento da acidez volátil (acética) para as metodologias de zero e máxima intervenção, mas a acidez total diminuiu nas três metodologias. O normal em um processo de vinificação seria a acidez total diminuir e o pH aumentar, se não houver a formação de ácido acético. O valor de SO₂ livre aumentou para os três grupos. Devido à falta de nutrientes durante a fermentação, a própria levedura liberou compostos enxofrados.

Os vinhos que fermentaram na presença das borras aparentaram mais corpo e maior caráter lácteo, no entanto, com menor frescor, o que pode ser sentido no sabor menos ácido.

Esses dados são condizentes com os processos adotados na metodologia de zero intervenção, no qual se observa uma menor proteção do vinho e uma demora para ocorrer a fermentação espontânea. O vinho obtido pela metodologia de máxima intervenção preservou o frescor da acidez também por conta da realização da seleção das bagas na recepção das uvas.

Para controle da sanidade do vinho, foram realizadas novas análises de SO₂ total e livre, pH, acidez total, acidez volátil corrigida, teor alcoólico e de açúcar residual (Tabela 4).

O vinho elaborado pela metodologia de máxima intervenção (Figura 1) foi degustado às cegas na aula da disciplina de Práticas de Produção e Finanças. Foi solicitado aos estudantes que degustassem e estimassem o preço possível para comercialização da bebida. Os valores variaram entre R\$ 20,00 e R\$ 110,00. Ainda na opinião dos estudantes, embora feitas as correções e os tratamentos necessários, o vinho ainda estava vinoso, levemente turvo, mas com ótima acidez, aromas de melão, maçã e limão.

Considerações finais

As práticas enológicas da elaboração do vinho pelas metodologias de máxima, mínima e zero intervenção proporcionaram uma compreensão aprofundada sobre o impacto técnico na qualidade final do vinho. Além disso, a oportunidade de comparar os resultados com os vinhos de mínima e zero intervenção foi essencial para a formação dos alunos, permitindo observar, na prática, como cada decisão no processo de vinificação influencia diretamente nos parâmetros físico-químicos e sensoriais do produto. Essa experiência reforça o papel do enólogo na tomada de decisões técnicas para alcançar vinhos de qualidade superior. Adicionalmente, foi possível aprender detalhadamente todas as análises físico-químicas importantes de uma cantina de vinícola, bem como compreender diferentes protocolos dessas análises, e desenvolver aptidão para estudar e avaliar a saúde do vinho em seus diferentes processos.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola (URPD) em São Roque (SP) pela doação das uvas IAC Ribas de seu vinhedo agroecológico e por seu apoio e colaboração com este trabalho e com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Câmpus São Roque. Os autores também agradem à equipe de técnicos de laboratório do IFSP-SRQ e os colegas de turma, que conduziram as vinificações e auxiliaram na discussão dos resultados obtidos ao longo do processo.

Referências

- BRASIL. Instrução Normativa nº 14 de 08 de fevereiro de 2018. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018.
- BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 123 de 04 de novembro de 2016. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016.
- OIV - International Organisation of Vine and Wine. Compendium of international methods of wine and must analysis. 2 ed. Paris: OIV, 2021.
- RIZZON, L.A. Metodologia para análise de vinho. Embrapa. Brasília, DF. 2010.
- WATERHOUSE, A.L., SACKS, G.L., JEFFERY, D.W., Understanding Wine Chemistry. Second edition. John Wiley & Sons Ltd., 2024.

Apêndice



Figura 1. Vinho IAC-Ribas envasado e rotulado.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas iniciais dos mostos para todas as metodologias empregadas.

Parâmetro	Zero intervenção	Mínima intervenção	Máxima intervenção
Acidez Total	168 meq/L	158 meq/L	166 meq/L
pH	3,38	3,20	3,29
°Brix	13	13,2	12,4
Densidade	1006	1055	1050
Peso de uvas	12,89 kg	11,99 kg	10,72 kg
Rendimento	5,7 L	6 L	7 L
Abs (420 nm)	0,772	0,272	0,513
Turbidez	310 NTU	275 NTU	227 NTU

Tabela 2. Resultados obtidos após a desbora dos mostos para todas as metodologias empregadas.

Parâmetro	Zero intervenção	Mínima intervenção	Máxima intervenção
Abs (420 nm)	0,772	0,272	0,513
Turbidez / NTU	310 → 291	275 → 321	227 → 107
Rendimento Borra (L)	1,2	1,0	2,56
Rendimento Líquido (L)	4,25	3,5	4,52
Rendimento	33,00%	29,20%	41,97%

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas durante a fermentação dos mostos.

Parâmetro	Zero intervenção		Mínima intervenção		Máxima intervenção			
	Início F.A.	Término F.A.	Início F.A.	Término F.A.	Mosto "Limpo"		Mosto "Sujo"	
					Início F.A.	Término F.A.	Início F.A.	Término F.A.
Acidez Total (meq/L)	168	151	158	146	166	152	166	156
pH	3,38	3,18	3,20	3,20	3,29	3,20	3,29	3,19
Acidez Volátil (meq/L)	1,6	9,2	3,4	1,46	1,1	1,48	1,1	2,0
SO ₂ (mg/L)	6,4	8,0	6,4	16,0	8,0	12,4	8,0	9,6

Tabela 4. Resultados das análises físico-químicas para os vinhos IAC Ribas pré-envase.

Parâmetro	Zero intervenção	Mínima intervenção	Máxima intervenção
Acidez Total	146 meq/L	117 meq/L	96 meq/L
pH	3,24	3,4	3,46
Acidez Volátil	9,7 meq/L	1,9 meq/L	4,5 meq/L
SO ₂ Total (mg/L)	16 mg/L	110,4	120,0

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica
XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas
I Semana da Pedagogia
X Semana da Biologia

SO ₂ Livre (mg/L)	6,4	36,8	36,8
Açúcar (g/L)	4,20	1,12	1,80
Álcool (%)	10,36	10,36	10



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

ADMINISTRAÇÃO



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

O resumo expandido **"Análise Estratégica da DiÁgua Água Potável LTDA: Competitividade, Inovação e Sustentabilidade no Setor de Abastecimento de Água"** foi elaborado por **Camille Natalia Mendes, Fabíola Aparecida Expedita Rocha Almeida, Isabella Martins Pereira da Silva, Izabella Braga Dantas, Matheus Diniz Vieira, Talita Coronel da Costa e Jose Hamilton Maturano Cipolla**. O objetivo do estudo foi analisar o posicionamento competitivo da empresa, identificando fatores internos e externos que influenciaram sua estratégia. Utilizou-se uma abordagem qualitativa e exploratória, aplicando ferramentas como análise SWOT, as Cinco Forças de Porter e a matriz PESTE, por meio de observação, análise documental e benchmarking. Os resultados revelaram que, apesar das fortalezas, a empresa precisava investir em digitalização e melhorias logísticas para se manter competitiva diante do setor em transformação.

Páginas 395 a 400

O Trabalho **"Percepção Estudantil da Geração Z Sobre ESG e Desenvolvimento Sustentável"** foi desenvolvido por **Tales Verдум Santiago, Debora Oliveira de Melo Ricio, Daniela Alessandra Landi Martimiano e Alequexandre Galvez de Andrade**. O objetivo do estudo foi analisar como os estudantes da geração Z percebiam a contribuição das práticas ESG para o desenvolvimento sustentável. A pesquisa utilizou um questionário estruturado em escala Likert, aplicado a 25 respondentes, e a análise de correlação de Spearman, demonstrando que a dimensão ambiental tinha maior influência na percepção. Os resultados indicaram que os jovens valorizavam principalmente práticas sustentáveis ambientais, enquanto o conhecimento prévio e a disposição a pagar mais por produtos ESG não tiveram impacto relevante. A conclusão destacou a centralidade da preocupação ambiental na visão dos estudantes, reforçando a importância dessa dimensão para a percepção de sustentabilidade.

Páginas 401 a 404

O estudo **"Renda Fixa, Impactos do IPCA e SELIC: Uma Revisão de Literatura"** foi escrito por **João Vitor Costa de Oliveira e orientado por Dr. Waldemar Hazoff Junior**. O objetivo do estudo foi elucidar os conceitos relacionados às variáveis macroeconômicas SELIC e IPCA, além de analisar sua influência no mercado de investimentos em renda fixa no Brasil. A metodologia adotada foi uma revisão de literatura especializada, de abordagem qualitativa e exploratória, fundamentada em fontes acadêmicas e materiais teóricos. Os resultados indicaram que o IPCA e a SELIC impactaram significativamente a rentabilidade, o risco e as estratégias de investidores, especialmente diante de cenários de instabilidade econômica. A pesquisa reforçou a importância do entendimento dessas variáveis para a tomada de decisões mais conscientes no mercado financeiro brasileiro.

Páginas 405 a 411

ANÁLISE ESTRATÉGICA DA DIÁGUA ÁGUA POTÁVEL LTDA: COMPETITIVIDADE, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Camille Natalia Mendes

Fabíola Aparecida Expedita Rocha Almeida

Isabella Martins Pereira da Silva

Izabella Braga Dantas

Matheus Diniz Vieira

Talita Coronel da Costa

Jose Hamilton Maturano Cipolla, hamiltoncipolla@ifsp.edu.br

Resumo

A escassez hídrica e a crescente demanda por soluções de abastecimento complementar tornam o setor de fornecimento de água por caminhão-pipa estratégico e desafiador. Este trabalho tem como objetivo analisar o posicionamento competitivo da empresa DiÁgua Água Potável LTDA, especializada na distribuição de água com poço artesiano e frota própria, por meio da aplicação de modelos clássicos da Administração Estratégica. A metodologia adotada foi qualitativa e exploratória, baseada em observação direta, análise documental, entrevistas com o gestor e benchmarking com concorrentes. Para interpretação dos dados, utilizaram-se ferramentas como a análise SWOT, as Cinco Forças de Porter e a matriz PESTE, permitindo identificar fatores internos e externos que afetam a empresa. Os resultados preliminares apontam que a DiÁgua possui forças significativas, como autonomia operacional, mas enfrenta fragilidades ligadas à baixa digitalização e limitações logísticas. Oportunidades foram identificadas na inovação tecnológica, no fortalecimento da imagem sustentável e na digitalização do atendimento, enquanto as ameaças incluem a concorrência crescente, a perfuração de poços artesanais e a variabilidade climática. Conclui-se que, embora a empresa apresente diferenciais sólidos, sua permanência competitiva dependerá da capacidade de alinhar recursos internos às exigências externas, com foco em digitalização, eficiência logística e práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Administração estratégica, Abastecimento de água, SWOT, Cinco Forças de Porter, sustentabilidade.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Esta pesquisa acredita que a escassez hídrica e a distribuição desigual da água potável impõem desafios estratégicos significativos às empresas atuantes no setor de abastecimento complementar. Nesse contexto, a DiÁgua Água Potável LTDA, especializada no fornecimento de água por caminhões-pipa e detentora de poço artesiano próprio se insere em um mercado essencial, porém dinâmico e apesar da escassez demonstra-se competitivo.

Diante da necessidade de alinhar suas capacidades internas às exigências externas, torna-se imprescindível compreender os fatores que moldam sua posição no mercado e influenciam suas estratégias de crescimento. Assim, este trabalho visa analisar o ambiente competitivo da DiÁgua à luz dos modelos clássicos da Administração Estratégica, tais como a análise do Macroambiente, as Cinco Forças de Porter e a matriz SWOT, oferecendo subsídios para a tomada de decisão estratégica em um setor regulado, sensível a sazonalidades e em processo de transformação digital.

Materiais e métodos

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e comparativa, com o objetivo de analisar o posicionamento estratégico da empresa DiÁgua Água Potável LTDA,

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



sediada no município de São Roque, no do setor de abastecimento complementar de água por caminhão-pipa. A metodologia foi estruturada a partir da combinação de observação direta, relato dos sócios, análise documental e levantamento de dados secundários, buscando compreender tanto os fatores internos da organização quanto as forças competitivas externas que influenciam seu desempenho.

A observação direta dos processos operacionais e administrativos da empresa permitiu identificar práticas logísticas, estrutura de atendimento, rotinas de abastecimento e estratégias comerciais utilizadas pela DiÁgua. Esse contato presencial com a empresa e com seus gestores foi essencial para captar informações que, embora não formalizadas em registros documentais, revelam aspectos relevantes da sua atuação e cultura organizacional.

Complementando essa etapa, foi conduzido um estudo de benchmarking com concorrentes diretos e indiretos — como Peçágua, Alvorada Saneamento e empresas de perfuração de poços artesianos — a partir de informações disponíveis em sites, redes sociais, avaliações públicas e canais de atendimento online. O objetivo foi mapear boas práticas do setor, especialmente no que se refere à digitalização, inovação no relacionamento com o cliente e uso de tecnologias operacionais.

A análise documental considerou ainda materiais obtidos em fontes confiáveis, como a Agência Nacional de Águas (ANA), o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), relatórios climáticos e publicações setoriais. Esses dados serviram como base para compreender as condições regulatórias, ambientais e mercadológicas que afetam a operação da empresa. Com base nas informações coletadas, foram aplicadas ferramentas clássicas da Administração Estratégica: a matriz SWOT, para identificar os principais pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças que impactam a DiÁgua; a análise das Cinco Forças de Porter, para avaliar o nível de competitividade do setor e a análise PESTE, voltada para o mapeamento dos fatores macroambientais, políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais, que influenciam diretamente a formulação estratégica da organização.

Por fim, os dados obtidos foram interpretados à luz do referencial teórico da Administração Estratégica, fundamentado em autores como Porter (1986), Barney e Hesterly (2007), Mintzberg et al. (2000), Johnson et al. (2017) e Kotler e Keller (2012), de modo a gerar recomendações aplicáveis à realidade da empresa e contribuir para a construção de um planejamento estratégico mais alinhado às exigências do mercado atual.

Resultados/resultados preliminares

A administração estratégica é amplamente reconhecida como instrumento fundamental para alinhar recursos internos às condições externas, configurando-se como determinante na busca por vantagem competitiva sustentável. Diversos autores reforçam essa perspectiva. Barney e Hesterly (2007) defendem que a vantagem competitiva está associada à capacidade da organização de explorar recursos valiosos, raros e de difícil imitação. Maximiano (2009) complementa essa visão ao apontar que a análise do macroambiente constitui a etapa inicial para a formulação de estratégias coerentes com a realidade do mercado. Para Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000), muitas estratégias não são previamente planejadas, mas emergem como resposta às pressões ambientais, em um processo contínuo de adaptação. Robbins (2002) e Kotler e Keller (2012) destacam ainda que transformações políticas, econômicas, sociais, tecnológicas e ambientais impõem forte pressão sobre as organizações, exigindo agilidade e

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



flexibilidade em suas respostas. Nesse contexto, modelos clássicos, como as Cinco Forças de Porter e a análise PESTE, assumem papel central, pois permitem avaliar ameaças, identificar oportunidades e compreender de maneira mais ampla a posição competitiva das empresas.

A aplicação dessas abordagens ao caso da DiÁgua Água Potável LTDA evidencia um conjunto de fatores que impactam diretamente sua operação e competitividade. Os elementos apresentados foram obtidos por meio de entrevista com o proprietário da empresa, cujas percepções e experiências práticas permitiram compreender com maior profundidade os desafios enfrentados no setor e validar a análise realizada à luz da literatura. Essa estratégia metodológica vai ao encontro do que defendem Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000), ao destacar que muitas estratégias advêm das situações enfrentadas pelos gestores, em um processo dinâmico de adaptação e aprendizado organizacional.

A análise do macroambiente, segundo Maximiano (2009), constitui uma das etapas centrais da administração estratégica, pois permite identificar variáveis externas que afetam diretamente a competitividade e a sustentabilidade das organizações. Trata-se de compreender como fatores políticos, econômicos, sociais, tecnológicos e ambientais moldam o cenário em que a empresa está inserida, orientando decisões estratégicas mais alinhadas à realidade.

No caso da DiÁgua, o setor em que atua mostra-se altamente regulado, exigindo conformidade rigorosa com normas da ANA, DAEE e Vigilância Sanitária. Do ponto de vista econômico, segundo relato do proprietário, os custos operacionais sofrem forte impacto com o aumento dos combustíveis, confirmando a perspectiva de Maximiano (2009), que atribui ao ambiente econômico papel central no condicionamento da demanda e da disponibilidade de recursos. Em períodos de crise, há redução na procura por serviços considerados não essenciais, como lavagem de ruas ou enchimento de piscinas, mas o abastecimento de caixas d'água residenciais e comerciais tende a se manter, configurando-se como atividade relativamente estável.

Aspectos sociais, como a crescente valorização da saúde, higiene e a consciência sobre o uso racional da água, ampliam a demanda e reforçam a importância de serviços de qualidade, evidenciado pelo aumento da atenção de empresas e consumidores ao uso eficiente da água e à sustentabilidade, incluindo a adoção de práticas de gestão hídrica e o cuidado em períodos de estiagem, quando o consumo pode subir até 20% (Sebrae, 2023; Sanepar, 2023), tal como defendem Kotler e Keller (2012) ao relacionar comportamento do consumidor e estratégias empresariais. No campo tecnológico, a entrevista revelou que a DiÁgua ainda opera com ferramentas básicas, mas o proprietário reconhece o potencial de ganhos em eficiência com a adoção de sistemas de roteirização, monitoramento de frota e digitalização do atendimento, em consonância com Schumpeter (1942) e Davenport (2018), que apontam a inovação tecnológica como elemento propulsor do crescimento e fator estratégico de transformação. Já as variáveis ambientais, especialmente estiagens e mudanças climáticas, foram citadas como elementos de grande influência sobre o negócio, confirmando a importância de integrar sustentabilidade ao planejamento estratégico, conforme defendido por Elkington (1999) no conceito do Triple Bottom Line.

A análise SWOT (Figura 1), fundamentada nos relatos obtidos e na observação direta, demonstrou que a DiÁgua possui forças significativas, como a existência de poço artesiano próprio e frota própria, garantindo autonomia e redução de dependência de terceiros, em consonância com Barney e Hesterly (2007), que ressaltam o valor de recursos únicos e inimitáveis na geração de vantagem competitiva. Por outro lado, as fraquezas concentram-se na baixa presença digital e na ausência de processos logísticos otimizados. As oportunidades apontam para a digitalização e

o fortalecimento da imagem institucional por meio de práticas sustentáveis, enquanto as ameaças residem na concorrência crescente, na substituição por poços artesanais e na dependência de insumos logísticos.

A análise do setor sob a perspectiva das Cinco Forças de Porter, permite compreender os fatores externos que influenciam a rentabilidade e o posicionamento estratégico das empresas e o posicionamento estratégico das empresas, avaliando ameaça de novos entrantes, produtos substitutos, poder de negociação de compradores e fornecedores e rivalidade entre concorrentes. No caso da DiÁgua Água Potável LTDA, a ameaça de novos entrantes é moderada, devido aos elevados investimentos necessários em frota, logística e licenciamento ambiental, conforme relato do proprietário da empresa.

A ameaça de substitutos é alta, considerando alternativas como a rede pública de abastecimento e poços artesanais, que, embora demandem investimento inicial, podem reduzir a base de clientes. O poder de negociação dos compradores varia: pessoas físicas oferecem menor pressão sobre preços, enquanto clientes corporativos demandam condições competitivas. Já o poder dos fornecedores é baixo, pois insumos essenciais seguem preços de mercado. A rivalidade entre concorrentes é intensa, impulsionada por empresas como Alvorada Saneamento e Peçágua, que investem em digitalização e canais de atendimento modernos. Nesse contexto, a DiÁgua precisa combinar seus diferenciais, autonomia na captação e frota própria, com estratégias de inovação, atendimento digital e fortalecimento da marca.

A análise crítica indica que, embora a DiÁgua tenha diferenciais sólidos como autonomia operacional e reputação construída, sua postura conservadora pode limitar sua competitividade. O setor caminha para um modelo em que logística eficiente, digitalização e sustentabilidade são pilares de crescimento, alinhando-se às tendências apontadas por Davenport (2018) e Elkington (1999). Nesse cenário, a empresa precisa investir em inovação e reposicionamento estratégico, adaptando seus processos internos para atender às novas exigências do mercado.

Entre os principais pontos de melhoria, destaca-se a modernização digital, ausência de canais de atendimento online e baixa presença em redes sociais. Como defendem Barney e Hesterly (2007), a construção de vantagem sustentável depende da utilização estratégica de recursos internos para aproveitar oportunidades externas, sendo a digitalização um dos caminhos mais promissores. Da mesma forma, a gestão logística pode ser otimizada por meio de tecnologias de roteirização e monitoramento, reduzindo custos e aumentando a confiabilidade. Por fim, a sustentabilidade deve ser tratada como eixo estratégico, por meio de ações como programas de educação ambiental, uso de água de reuso e comunicação transparente, em consonância com o conceito de responsabilidade socioambiental defendido por Elkington (1999).

Considerações finais

A análise das condições internas e externas da DiÁgua revela uma empresa com fundamentos sólidos e vantagem competitiva originada de seus recursos físicos e operacionais, porém inserida em um ambiente competitivo em rápida transformação, onde a digitalização, a inovação e a sustentabilidade tornam-se fatores críticos para a sobrevivência e o crescimento. A Administração Estratégica reforça que, para manter sua relevância e ampliar sua participação de mercado, a DiÁgua deve buscar o alinhamento entre suas capacidades internas e as demandas externas, adotando uma estratégia integrada que combine eficiência operacional com inovação tecnológica e responsabilidade socioambiental.

A digitalização do atendimento, da gestão logística e o fortalecimento do posicionamento sustentável são ações essenciais para essa transformação. Por fim, a implementação dessa estratégia exige liderança comprometida, gestão eficaz de recursos e uma cultura organizacional orientada à inovação e ao cliente. Dessa forma, a DiÁgua estará preparada para enfrentar os desafios do setor, garantindo crescimento sustentável e fortalecimento competitivo em um mercado cada vez mais dinâmico e exigente.

Referências

ANA. **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2021** Brasília: ANA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 20 maio 2025

BARNEY, Jay B.; HESTERLY, William S. **Administração estratégica e vantagem competitiva** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014

CAMPANHA DA SANEPAR CHAMA ATENÇÃO PARA CRISE CLIMÁTICA E USO CONSCIENTE DA ÁGUA. **Governo do Estado do Paraná**, Curitiba, 1 nov. 2024. Disponível em: <https://www.parana.pr.gov.br/aen/Noticia/Campanha-da-Sanepar-chama-atencao-para-crise-climatica-e-uso-consciente-da-agua>. Acesso em: 21 Mai. 2025.

ELKINGTON, John. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. Oxford: Capstone, 1999.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing** 14. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência** 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986

ROBBINS, Stephen P. **Administração: mudanças e perspectivas**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1942.

THOMPSON Jr., Arthur A.; STRICKLAND III, A. J.; GAMBLE, John E. **Administração estratégica: criação e manutenção de vantagem competitiva**. 17. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2010

USO CONSCIENTE E SUSTENTÁVEL DA ÁGUA É DEMANDA CRESCENTE DO CONSUMIDOR. **Agência Sebrae de Notícias**, Brasília, 1 nov. 2024. Disponível em: <https://agenciasebrae.com.br/arquivo/uso-consciente-e-sustentavel-da-agua-e-demanda-crescente-do-consumidor/>. Acesso em: 21 Mai. 2025.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

Apêndice



Figura 1. Análise SWOT. Fonte da imagem: Desenvolvido pelos autores.

PERCEPÇÃO ESTUDANTIL DA GERAÇÃO Z SOBRE ESG E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Tales Verдум Santiago¹

Debora Oliveira de Melo Ricio²

Daniela Alessandra Landi Martimiano³

Alequexandre Galvez de Andrade³, aleq.galvez@ifsp.edu.br

¹Discente do Curso de Bacharelado em Administração | IFSP - SRQ, ²Intérprete de Libras no Instituto Federal do Rio de Janeiro³, Docente no Instituto Federal de São Paulo

Resumo

O objetivo deste estudo foi identificar a percepção de estudantes da geração Z acerca da contribuição das práticas ESG (Ambiental, Social e Governança) para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Para tanto, aplicou-se um questionário estruturado em escala Likert de cinco pontos, obtendo-se 25 respostas válidas. A variável dependente analisada foi a crença de que a adoção de práticas ESG pelas empresas pode contribuir significativamente para o desenvolvimento sustentável. As associações entre essa variável e os demais indicadores foram verificadas por meio da correlação de Spearman (ρ), adequada para dados ordinais. Os resultados indicaram uma correlação positiva e estatisticamente significativa com a valorização de empresas que adotam práticas ambientais ($r = 0,44$; $p < 0,05$), revelando que a dimensão ambiental exerce maior influência sobre a percepção dos respondentes. Em contrapartida, fatores como a disposição a pagar mais por produtos ESG e o conhecimento prévio sobre o tema não apresentaram associação relevante. O estudo contribui para o entendimento dos fatores que moldam a percepção social sobre ESG, reforçando a centralidade da sustentabilidade ambiental no desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: ESG, Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade Ambiental.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Nas últimas décadas, a integração de critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) tornou-se uma diretriz fundamental para empresas comprometidas com a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa (Friedman; Miles, 2006; Kotler; Lee, 2008). O conceito, originado do campo dos investimentos responsáveis, expandiu-se para diferentes setores, orientando estratégias empresariais que buscam alinhar performance financeira a impactos socioambientais positivos (Campbell, 2007).

As literaturas sobre ESG demonstram que não há consenso sobre quais dimensões exercem maior influência na percepção dos *stakeholders* (partes interessadas), esse impacto dependente do contexto analisado (Da Cunha et al., 2025). Embora a transparência por parte das organizações sobre a prática ESG seja importante, a simples divulgação de relatórios de sustentabilidade não é suficiente para gerar credibilidade, uma vez que os *stakeholders* valorizam cada vez mais a qualidade e a transparência das informações (Ittipornpaisarn; Sae-Lim, 2025).

A percepção dos investidores e consumidores também mostra variações culturais e geracionais. Em Portugal, por exemplo, a confiança nas práticas ambientais e sociais demonstrou-se determinante para a aceitação e valorização de empresas com perfil ESG (Dias et al., 2025). Já entre os jovens da Geração Z, a dimensão ambiental aparece como o fator mais relevante para a construção da percepção de marca, em detrimento das dimensões social e de governança (Priyadarshini; Selvan, 2024). Nota-se um diálogo com a literatura internacional, que ressalta a centralidade da temática ambiental na formação das crenças e atitudes em relação ao ESG.

Este estudo teve como objetivo analisar a percepção de estudantes da geração Z (nascidos entre 1997 e 2010) acerca do papel do ESG no desenvolvimento sustentável. Para tanto,

investigou-se em que medida as variáveis como valorização de práticas ambientais, sociais e de governança se correlacionam com a crença de que o ESG é um vetor de transformação social.

Materiais e métodos

O presente estudo possui caráter exploratório, uma vez que buscou compreender de forma inicial a percepção dos estudantes sobre a contribuição das práticas ESG para o desenvolvimento sustentável. Segundo Gil (2008), pesquisas exploratórias são adequadas quando há pouco conhecimento acumulado sobre determinado fenômeno, permitindo ao pesquisador maior flexibilidade na condução da investigação. Nesse tipo de abordagem, a ênfase está na geração de insights e hipóteses, em vez da generalização estatística.

Para a Coleta de dados utilizou-se um questionário (formulário google®) estruturado em escala Likert de cinco pontos, abrangendo diferentes dimensões relacionadas à percepção sobre práticas ESG (Ambiental, Social e Governança). A variável dependente considerada foi: "Eu acredito que a adoção de práticas ESG pelas empresas pode contribuir significativamente para o desenvolvimento sustentável da sociedade". Os dados foram coletados no mês de Agosto e Setembro de 2025 de forma aberta e sem identificação dos participantes, exceto quanto a faixa etária para identificar as gerações, objeto deste estudo.

Tendo em vista que os dados coletados não contêm identificação dos participantes, preservando seu anonimato e privacidade e em conformidade com a Resolução CNS 510/2016, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, em especial no artigo 1º, inciso I e II, este estudo pode ser dispensado de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Dessa forma, não houve risco aos participantes, pois o questionário aplicado não solicitou informações pessoais e de foro íntimo que permitissem sua identificação, garantindo o sigilo e a confidencialidade dos dados.

As respostas foram convertidas em valores numéricos (1 = Discordo Totalmente, 2 = Discordo, 3 = Neutro, 4 = Concordo e 5 = Concordo Totalmente), permitindo o uso de técnicas estatísticas para variáveis ordinais (Jamieson, 2004).

Para analisar a associação entre a variável dependente e os demais indicadores do questionário, aplicou-se a correlação de Spearman (ρ), por ser uma medida não paramétrica apropriada para identificar relações monotônicas entre variáveis ordinais (Corder; Foreman, 2014). O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Estudos similares utilizaram correlação de Pearson para explorar associações entre percepção ESG e variáveis de atitude ou comportamento, como em Pong e Man (2024) em que aplicaram Pearson na análise de 479 investidores de varejo em Hong Kong, verificando que a dimensão ambiental de ESG apresenta correlação positiva significativa com confiança do investidor e qualidade de relacionamento de marca ($r > 0,30$, $p < 0,01$).

Resultados Preliminares

Para testar a confiabilidade do questionário foi calculado o alfa de Cronbach ($\alpha = 0,60$), demonstrando que se encontra no limiar inferior da aceitabilidade. Embora a literatura clássica sugira que valores acima de 0,70 sejam preferíveis (Hair et al., 2019), autores também apontam que, em estudos exploratórios ou com amostras reduzidas, valores a partir de 0,60 podem ser considerados adequados (Malhotra, 2012; Marôco; Garcia-Marques, 2013). Nesse sentido, dado que o presente estudo possui caráter inicial e utilizou uma amostra piloto de 25 respondentes, a confiabilidade do instrumento pode ser interpretada como satisfatória para fins exploratórios.

Nessa perspectiva, Malhotra (2012) reforça que pesquisas exploratórias frequentemente utilizam amostras pequenas e instrumentos em desenvolvimento, de modo que medidas de confiabilidade como o alfa de Cronbach podem apresentar valores moderados. Assim, o valor encontrado ($\alpha = 0,60$) é considerado aceitável no contexto exploratório, pois fornece indícios iniciais de consistência interna sem comprometer a validade das conclusões. Além disso, Marôco e Garcia-Marques (2013) destacam que, em estudos iniciais de percepção, resultados nessa faixa podem orientar ajustes no instrumento e fundamentar pesquisas futuras com amostras mais amplas.

A análise revelou correlação positiva e estatisticamente significativa entre a crença no papel do ESG para o desenvolvimento sustentável e a valorização de empresas que adotam práticas ambientais ($r = 0,44$; $p = 0,026$). Esse resultado sugere que quanto maior a valorização de práticas ambientais por parte dos indivíduos, maior a crença de que o ESG pode efetivamente contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Outras dimensões apresentaram correlação positiva, mas não significativa, como: ações sociais realizadas pelas empresas influenciando decisões de consumo ($r = 0,28$; $p = 0,175$), percepção da transparência e ética na gestão ($r = 0,25$; $p = 0,231$), e a confiança em empresas que valorizam ESG ($r = 0,20$; $p = 0,338$). Esses resultados indicam uma tendência de associação, mas sem evidências estatísticas robustas para confirmação na amostra analisada.

Por outro lado, não foram identificadas correlações relevantes entre a variável dependente e fatores como a disposição a pagar mais por produtos de empresas ESG ($r = 0,03$; $p = 0,875$) ou o conhecimento prévio sobre ESG antes do curso técnico ($r \approx 0,00$; $p = 0,978$).

Esses achados reforçam que a dimensão ambiental tem maior peso na percepção dos respondentes acerca do papel do ESG no desenvolvimento sustentável, em comparação com as dimensões social e governança, ratificando com os achados no estudo de Priyadarshini e Selvan (2024).

Considerações finais

A análise dos dados permitiu identificar que a dimensão ambiental é a que mais influencia a percepção dos respondentes sobre a contribuição do ESG para o desenvolvimento sustentável, corroborando com as pesquisas realizadas sobre a geração Z. A valorização de empresas que adotam práticas sustentáveis apresentou correlação positiva e significativa com a crença no impacto do ESG, enquanto variáveis relacionadas às dimensões social e de governança mostraram correlações positivas, porém não significativas.

Além disso, fatores frequentemente destacados na literatura, como a disposição a pagar mais por produtos de empresas socialmente responsáveis, não se mostraram determinantes para a percepção dos respondentes. Esse resultado sugere que, no contexto analisado, a sensibilização em torno do tema ESG ainda é fortemente ancorada na dimensão ambiental, em detrimento das dimensões social e de governança.

Apesar da limitação relacionada ao tamanho da amostra, 25 respondentes, o estudo ofereceu contribuições relevantes para o entendimento da percepção sobre ESG em ambientes educacionais. Recomenda-se que pesquisas futuras ampliem a amostra e considerem métodos comparativos entre diferentes públicos para avaliar de forma mais abrangente os determinantes dessa percepção.

Referências

- CAMPBELL, John L. *Why would corporations behave in socially responsible ways? An institutional theory of corporate social responsibility*. Academy of management Review, v. 32, n. 3, p. 946-967, 2007.
- CORDER, G. W.; FOREMAN, D. I. *Nonparametric Statistics for Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach*. Wiley, 2014.
- DA CUNHA, Ícaro Guilherme Félix et al. *A systematic review of ESG indicators and corporate performance: proposal for a conceptual framework*. Future Business Journal, v. 11, n. 1, p. 106, 2025.
- DIAS, M.; MATOS, F.; BAPTISTA, J.; ALVES, H. *Portuguese Investor's Perception of Investing in Companies With ESG Practices*. Revista de Gestão Social e Ambiental (RGSA), v. 19, n. 3, p. 1-18, 2025. DOI: 10.24857/rgsa.v19n3-11092
- FRIEDMAN, A. L.; MILES, S. *Stakeholders: Theory and Practice*. Oxford University Press, 2006.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. *Multivariate Data Analysis*. 8. ed. Hampshire: Cengage Learning, 2019.
- ITTIPORNPAISARN, Patcharawadee; SAE-LIM, Patipan. *Are companies really awaking in ESG? Analyzing ESG disclosure toward corporate sustainability text data*. International Journal of Disclosure and Governance, p. 1-20, 2025.
- JAMIESON, Susan. *Likert scales: How to (ab) use them?*. Medical education, v. 38, n. 12, p. 1217-1218, 2004.
- KOTLER, Philip; LEE, Nancy. *Corporate social responsibility: Doing the most good for your company and your cause*. John Wiley & Sons, 2008.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- MARÔCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. *Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?*. Laboratório de Psicologia, v. 9, n. 1, p. 65-90, 2013
- PONG, Hok Ko; MAN, Fion Lai Chun. *The influence of environmental, social, and governance (ESG) perception on investor trust and brand relationship quality: A study among retail investors in Hong Kong*. Journal of Risk and Financial Management, v. 17, n. 10, p. 455, 2024.
- PRIYADARSHINI, P.; SELVAN, S. *Environmental, Social and Governance (ESG) factors and Brand Perception – A Generation Z Perspective*. European Journal of Engineering and Technology Research, v. 9, n. 6, p. 65-71, 2024. DOI: 10.24018/ejers.2024.9.6.1689

RENDA FIXA, IMPACTOS DO IPCA E SELIC: UMA REVISÃO DE LITERATURA

João Vitor Costa de Oliveira

Orientador: Dr. Waldemar Hazoff Junior, waldemar.hazoff@ifsp.edu.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi elucidar os conceitos relacionados às variáveis macroeconômicas SELIC e IPCA, bem como analisar sua influência no mercado de investimentos no Brasil. A pesquisa buscou fornecer uma compreensão acessível para investidores iniciantes, apresentando o funcionamento dessas variáveis e sua relevância na formulação de estratégias de investimento, especialmente em um cenário marcado por instabilidade econômica e incertezas. A análise baseou-se na revisão de literatura especializada, abordando a definição e o papel da inflação, medidas pelo IPCA e INPC, assim como a taxa SELIC, controlada pelo Banco Central, que influenciaram diretamente as operações financeiras e a rentabilidade de títulos públicos e privados. Além disso, a pesquisa discutiu o impacto de fatores políticos e macroeconômicos, como o déficit fiscal, as metas de inflação e as mudanças na política de juros, na dinâmica dos mercados e no risco associado aos investimentos em renda fixa e variável. Destacou ainda a importância do entendimento do risco de mercado, a relação entre as taxas de juros e a inflação, e as estratégias de diversificação, essenciais para uma gestão eficiente de carteiras de investidores iniciantes. Por fim, a pesquisa contribuiu para ampliar o conhecimento financeiro do público leigo, promovendo uma tomada de decisão mais informada e consciente diante do cenário econômico brasileiro.

Palavras-chave: Educação Financeira, IPCA, Renda Fixa, SELIC.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) define educação financeira como "... o processo pelo qual consumidores e investidores melhoram sua compreensão sobre produtos, conceitos e riscos financeiros, ..." possibilitando que estes façam melhores escolhas favorecendo seu bem-estar."

Apesar do amplo material divulgado pelas corretoras de valores e instituições financeiras brasileiras em seus sites, há dificuldade por parte daquele que dá seus primeiros passos em investimentos de atribuir significado as expressões SELIC e IPCA. Tendo em vista esta problemática, este estudo teve como objetivo elucidar e compreender o significado e a importância dos principais índices econômicos, especificamente a taxa Selic e o IPCA, no contexto dos investimentos em renda fixa.

Materiais e métodos

A metodologia adotada nesta pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e exploratória. Seu objetivo é dar significado e interpretação às variáveis SELIC e IPCA por meio de uma revisão da literatura especializada. Essa abordagem buscou compreender profundamente os conceitos e as dimensões relacionadas a esses índices macroeconômicos, facilitando a formação de uma análise interpretativa e contextualizada sobre seu impacto nos investimentos em renda fixa. A pesquisa utilizou uma análise exploratória para explorar temas e conceitos, apoiando-se em fontes teóricas e acadêmicas para fundamentar suas interpretações e oferecer um entendimento mais claro para investidores iniciantes e interessados no tema.

Resultados/resultados preliminares

A revisão bibliográfica deste estudo abordou conceitos fundamentais relacionados à economia e às finanças, com foco na compreensão do funcionamento da inflação, das taxas de juros e dos principais indexadores utilizados no mercado brasileiro. São explorados conceitos como a inflação, medido pelo IPCA e INPC, e a taxa SELIC, que é a taxa básica de juros da economia brasileira, controlada pelo Banco Central. Nos próximos tópicos o leitor terá acesso a conceitos fundamentais e os respectivos teóricos sobre o tema.

Investimento

Toscano Júnior (2004) define investimento como o comprometimento de dinheiro ou outros recursos no presente com expectativa de colher benefícios futuros sem que haja a necessidade de ser um especialista em economia. O autor aponta que investimentos financeiros podem ser classificados de diversas formas, sendo comum encontrá-los agrupados nas categorias de renda fixa e de renda variável. Lima (2016) recomenda investir o capital próprio, sendo necessário para tanto desenvolver o hábito de poupar, recomendando para o pequeno investidor não trabalhar com operações alavancadas. Os autores identificam três principais perfis de investidor: conservador, moderado e arrojado. O primeiro valoriza a segurança, possuindo baixíssima tolerância a riscos e visa a preservar seu patrimônio através de investimentos sólidos. O perfil agressivo é caracterizado por alta tolerância a riscos e disposição para enfrentar grandes oscilações e perdas; possuem maior domínio e conhecimento do mercado e buscam alta rentabilidade. Toscano Júnior (2004) afirma que os investidores agressivos pensam como especuladores e não poupadores além de serem muito capitalizados e assumirem seus prejuízos.

Renda Fixa

É composta por títulos cujo retorno se dá por meio de investimentos em ativos de renda fixa, com rentabilidade atrelada ao risco de juros e de índice de preços (Oliveira e Pacheco, 2006). O termo 'renda fixa' é adotado para designar as aplicações que definem a taxa de juros a ser aplicada ou, ainda, indicam um índice que será aplicado para corrigir o principal, ou ambos os casos (Lima, 2016). Segundo os autores os títulos de renda fixa se caracterizam por apresentar regras definidas de remuneração, sendo aqueles títulos cujo rendimento é conhecido previamente (juro prefixado) ou atrelado a indexadores tais como taxa de câmbio ou de inflação, taxa de juros, dentre outras possibilidades. Os pré-fixados são aqueles em que o valor a ser resgatado é definido no momento da aplicação, somando-se ao valor investido os juros oriundos da taxa de juros pré-determinada. Para os pós-fixados os investidores só saberão o valor do rendimento no momento do resgate, momento no qual estará disponibilizado o rendimento oriundo de determinado indicador pós fixado (Siqueira apud Portal Brasil, 2010).

Risco

Paxson e Wood (1998, p. 159) definem o risco como a exposição à mudança, medido pela probabilidade de ocorrência de algum evento futuro ou conjunto de eventos. Para eles, uma análise do risco consiste em identificar mudanças adversas potenciais e avaliar o impacto esperado na organização. Para Aven (2016) é presente em qualquer empreendimento e pode abarcar tanto desvantagens quanto oportunidades, representando a exposição à variabilidade futura, dimensionando a probabilidade de ocorrência de um evento e as consequências associadas a este.

Indexadores–

Segundo site do Tesouro Direto (TD) (2022) 'Indexadores', também chamados de índices de mercado ou indicadores macroeconômicos, são taxas de referência atrelados ao desempenho da economia brasileira, associados a tendências de consumo e disponibilidade de crédito. São

muitas vezes considerados no reajuste de contratos de salários, juros de financiamentos, correção de preços e rentabilidade de investimentos de renda fixa pós-fixados.

Inflação

Refere-se ao aumento geral, persistente e disseminado dos preços de produtos e serviços ao longo do tempo, sendo no Brasil medida por índices tais como Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), ambos avaliados pelo IBGE (IBGE, s.d.). Ao se analisar um produto de renda fixa, tem-se a expectativa que este supere a inflação.

IPCA e INPC

O primeiro é o mais tradicional e mede a variação mensal de preços de uma cesta de produtos e serviços consumidos pela população brasileira que reside em áreas urbanas, considerando itens como alimentação, educação, transporte, moradia entre outros. Serve como referência para definir metas de inflação e alterações na taxa de juros pelo Banco Central. O INPC é similar IPCA tendo como principal diferença que o primeiro foca em famílias com rendimentos de 1 a 5 salários-mínimos, enquanto o segundo abrange famílias com rendimentos de 1 a 40 salários-mínimos (INFOMONEY, 2022).

SELIC

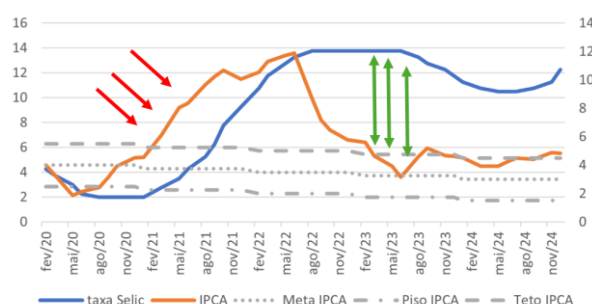
O site do Banco Central do Brasil (BACEN, 2024) apresenta a SELIC como a taxa básica de juros da economia brasileira, servindo como referência para o mercado interbancário em operações diárias, lastreadas em títulos públicos federais. A palavra "SELIC" é uma sigla que significa 'Sistema Especial de Liquidação e Custódia', sistema este gerenciado pelo Banco Central (BACEN) que controla a emissão, compra e venda de títulos. Diariamente, as instituições financeiras, particularmente bancos, gerenciam seu caixa no intuito de honrar seus compromissos (boas práticas Basileia), fazendo-se necessário sempre ter saldo positivo. Dentro desta perspectiva, instituições superavitárias transferem recursos para as deficitárias através de empréstimos com prazos de liquidação de um dia utilizando títulos públicos como garantia. Essa operação é conhecida como fechamento de caixa, sendo que a média ponderada das taxas praticadas nestas operações define a taxa de juros SELIC 'over' que tende a se aproximar da taxa SELIC 'meta' estabelecida pelo Comitê de Política Monetária (COPOM) a cada reunião. Segundo a XP EXPERT (2024) esta tem relação direta com a inflação, medida pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), sendo ferramenta de controle de inflação, refletindo nos preços, encarecendo o crédito e estimulando a poupança e reduzindo o consumo da população.

Quando a SELIC Meta sobe, há expectativa que esta referência impregne os leilões de títulos e atraia mais investidores, tornando o custo do capital mais elevado, desestimulando investimentos produtivos, impactando negativamente a geração de empregos e num maior prazo diminuindo a oferta de produtos e serviços, fato que pode provocar inflação motivada pela escassez de oferta. Quando esta cai, interpreta-se que o Banco Central busca estimular o consumo e reduzir o custo do crédito, incentivar as pessoas a buscarem mais empréstimos e aumentar a circulação de moeda. No entanto, tal movimento propicia aumento de inflação, impactando diferentemente os diversos atores. Para as empresas resulta em menor endividamento e maior capacidade de investimentos produtivos, para os investidores reduz a atratividade de investimentos em renda fixa, deslocando os interesses para renda variável (BROADCAST EXCLUSIVO; INVESTALK, 2025).

Comportamento da SELIC e do IPCA - A Figura 1 registra o comportamento semestral do IPCA acumulado no período e taxa SELIC nos períodos respectivos de 2.020 a 2024. As linhas em cor cinza na parte inferior representam respectivamente o piso da meta da inflação (traço, ponto),

o centro da meta (pontilhada) e o teto (tracejada). O regime de metas de inflação foi adotado formalmente pelo Brasil em junho de 1.999, cabendo ao Conselho Monetário Nacional (CMN) estabelecer e eventualmente corrigir a meta inflacionária e o Comitê de Política Monetária (COPOM) do Banco Central tentar cumpri-la. As setas vermelhas indicam a aceleração do IPCA superando o teto da meta em fevereiro de 2021 com ajustes da SELIC em compasso mais lento. Em agosto de 2022 inicia-se processo de redução do IPCA que converge para a meta, ficando próximo ao seu teto, ficando nesta condição até o final da série. As setas verdes destacam a distância entre a SELIC e a IPCA indicando prudência do COPOM quanto a capacidade do governo atingir o centro da meta, mantendo-se neste patamar.

Figura 1 - Comparativo SELIC/IPCA de 2020 até 2024



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

Quanto ao resultado primário das contas públicas, observa-se que há superávit até 2014, passando a uma situação de déficit a partir de 2.016 tendo modesto superávit nos anos seguintes. No geral, os resultados alcançados pelo Brasil não têm entusiasmado analistas desde 2015.

Discussão

No período em análise o governo brasileiro tem tido dificuldades para manter o equilíbrio das contas públicas bem como cumprir metas de inflação. Aprofundando a observação tem-se três situações atípicas onde IPCA supera o SM, bem como momentos de uma SM muito acima do IPCA.

Do ponto de vista econômico, dois movimentos concomitantes tendem a provocar aumento da taxa de juros: elevação do risco para novos empréstimos (spread) e aumento da SELIC META (SM) para tentar conter o processo inflacionário. A primeira dimensão é conhecida como 'rolagem de dívida' necessitando alongar perfil e recorrer a novos empréstimos numa situação creditícia menos favorável que acaba tornando a operação mais arriscada, refletindo na taxa de juros. A segunda apoia-se no fundamento macroeconômico que pressupõe que a elevação da taxa de juros reduz o consumo, a oferta de empregos, tornando mais cara as operações a crédito, criando contexto de combate inflacionário.

Déficits crônicos promovem desarranjos nas contas públicas, aumentando o risco das operações de crédito ao estado, pressionando taxa de juros. Para entender o comportamento da SM e do IPCA, parte-se da premissa que o IPCA esteja abaixo da SELIC, garantindo ganho real para os títulos liquidados por esta taxa, com variação da distância entre os indicadores em função dos dados políticos e macroeconômicos, particularmente o equilíbrio das contas públicas. Fixar uma meta de inflação realista torna-se exercício complexo num ambiente de desequilíbrio das

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



contas públicas e ambiente político interno conturbado. Deve-se considerar que a complexidade aumenta quando dados políticos/econômicos internacionais não são favoráveis. Há especial atenção à capacidade do governo estabelecer metas que possam de fato ser cumpridas. Resultados que tangenciam ou rompem o teto da meta geralmente acabam corroborando a manutenção ou elevação da SM. Em contrapartida, resultados mantidos abaixo da meta tendem a promover redução ou pelo menos expectativa de redução da SM. Desta forma poderia se considerar que operações no TD pós fixados atreladas a SELIC estariam oferecendo melhores resultados do que as que consideram o IPCA como indexador de correção, caso não se observasse que estes são acrescidos de uma taxa, desafiando o analista a avaliar se esta supera ou fica aquém da distância histórica entre os indicadores, trabalhando com avaliação de risco e com a SELIC over.

Revisitando o conceito de risco apresentado por Aven (2016), tem-se que este é um evento ou atividade em que é preciso ter a previsibilidade de algum evento adverso e as consequências associadas a este, sejam elas boas ou ruins. Reforça-se então a necessidade de se vislumbrar todos possíveis resultados associados a determinado investimento e as probabilidades de ocorrência de cada um. Desta forma, prever o comportamento da taxa SELIC e do IPCA associa-se à dimensão risco, cabendo ao analista identificar todo o espectro de possibilidades bem como as probabilidades de ocorrência. Nota-se na sequência histórica apresentada movimentos de altas e de baixas de seu valor, via de regra superior ao IPCA salvo ocasiões específicas de ajuste. Discussões político partidárias perdem espaço diante da independência no BACEN que atua segundo a lógica econômica "ortodoxa", usando do ajuste da taxa referencial de juros como ferramenta de contenção de movimentos inflacionários, particularmente num quadro de elevação dos déficits públicos. Quando o cenário macroeconômico e/ou a conjuntura política interna e externa se alteram substancialmente, faz-se necessário acrescentar novos elementos à análise de risco tornando-a menos previsível.

No período analisado, 2020 ficou marcado pela pandemia de coronavírus que afetou a economia global. Segundo G1 (2020) no Brasil diversos setores foram muito afetados, particularmente a indústria pela redução brusca de demanda e paralisação da produção, retomando patamares 'normais' apenas entre abril e maio, fato não observado no setor de serviços. No portal da FGV (2020) Marcel Balassiano descrevia o ano de 2020 como o pior momento da humanidade desde o pós-Segunda Guerra Mundial, pois desconsiderando a pandemia, a década de 2011 a 2020, já seria a pior década em termos de crescimento econômico dos últimos 120 anos, contribuindo a pandemia para piorar o que já era ruim. Sem o coronavírus a projeção do PIB para 2020 era de algo em torno de 2%, o que representaria que na década haveríamos crescido em média 0,8% por ano (contra um crescimento anual do PIB de 1,6% nos anos 1980, período conhecido como "década perdida").

Considerações finais

Considera-se como aprendizagem que em situações em que o governo consegue estabelecer metas de inflação realistas e consegue manter o centro desta, sem deterioração das contas públicas, há tendência de redução da SELIC, valendo especular títulos atrelados ao IPCA. Caso contrário é melhor procurar opções atreladas à SELIC. Em períodos de estabilidade política, prevalece a lógica ortodoxa na esfera econômica que combate inflação com aumento de taxa de juros.

Quando há estabilidade política, mas desequilíbrio econômico, o risco da SM reserva-se a inversão da lógica $SM > IPCA$ com momentos em que esta se inverte e que acabam trazendo

movimentos mais bruscos de elevação nos períodos seguintes. O que leva ao diagrama de conjuntos mostrado na Figura 4. Todo o cenário político (nacional ou internacional) é responsável por causar movimentações no cenário macroeconômico, o que leva alterações em todos os tipos de investimentos, inclusive no TD. Prever movimentações que ambas as taxas seguirão é crucial para saber se o momento é bom para investir em algum título do TD, pois, momentos que alguma das taxas estão muito voláteis, podem fazer com que um investidor desanime durante o processo e acabe tendo perdas.

As contingências e mesmo as externalidades estão se mostrando cada vez mais frequentes, necessitando-se pensar em mecanismos que as contemplem em momentos de investimento. Para ilustrar, quando este trabalho foi elaborado, observou-se uma possível 'guerra comercial' deflagrada pelo governo americano que muito provavelmente impactaria os indicadores, dificultando sua previsibilidade. O que se observa é que a contingência observada por motivos políticos se consumou, o que reforça a compreensão de variáveis econômica que afetam a dinâmica dos investimentos.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS (ANBIMA). (Rio de Janeiro). **Instrumentos de Renda Variável e Renda Fixa** - Material de Estudos da Certificação CPA-10. 2018. Disponível em: <[Material oficial de estudos - CPA-10 \(anbima.com.br\)](https://www.anbima.com.br/estudos/cpa10/)>. Acesso em: 28 set. 2019.

AVEN, Terje. On how to define, understand and describe risk. Reliability Engineering & System Safety, v. 95, n. 6, p. 623-631, 2016.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxa de Juros básicas - Histórico**. [s. d.]. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>. Acesso em: 19 mar. 2025.

BTG PACTUAL. **BTG Pactual: Renda Fixa**. Disponível em: <https://investimentos.btgpactual.com/renda-fixa>. Acesso em: 8 ago. 2024.

BTG PACTUAL. **BTG pactual - Renda Fixa: Tesouro Direto**. Disponível em: <https://investimentos.btgpactual.com/renda-fixa/tesouro-direto>. [s. d.]. Acesso em: 8 ago. 2024.

CLEAR. **Tesouro Direto**. [s. d.]. Disponível em: <https://corretora.clear.com.br/investimentos/tesouro-direto/>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CLEAR. **Renda Fixa: Guia Básico**. E-book (18 páginas). Disponível em: [https://www.clear.com.br/site/Content/pdf/ebook_clear_renda_fixa.pdf]. Acesso em: 8 ago. 2024.

CNN BRASIL. **CDI: O que é e o que significa o seu rendimento**. 19 set. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/cdi-o-que-e-e-como-influencia-os-seus-investimentos/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

EQUIPE TORO INVESTIMENTOS. **Retorno financeiro nos investimentos: qual é o valor ideal?** 10 abr. 2024. Disponível em: <https://blog.toroinvestimentos.com.br/educacao-financeira/retorno-financeiro/>. Acesso em: 16 ago. 2024.

EQUIPE TORO INVESTIMENTOS. **Tesouro Educa+**: o que é e como funciona esse título público? 31 dez. 2024. Disponível em: <https://blog.toroinvestimentos.com.br/renda-fixa/tesouro-educa-mais/>. Acesso em: 4 maio 2025.

EXAME. **Selic para fim de 2016 segue em 14,25% aa, segundo Focus**. 7 mar. 2016. Disponível em: <https://exame.com/economia/projecao-do-relatorio-focus-para-selic-no-fim-de-2016-segue-em-14-25-aa/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

G1; NAIME, Laura. **Um ano de turbilhão na economia**: veja o que se esperava para 2021 – e o que de fato aconteceu. 18 dez. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/12/18/um-ano-de-turbilhao-na-economia-veja-o-que-se-esperava-para-2021-e-o-que-de-fato-aconteceu.ghtml>. Acesso em: 10 abr. 2025.

IBGE. **Inflação**. [s. d.] disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>. Acesso em: 12 dez. 2024.

INFOMONEY. **IPCA**: Conheça o principal índice brasileiro de inflação. 6 nov. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/ipca/>. Acesso em: 4 maio 2025.

INFOMONEY; BOMBANA, Lucas. **Retrospectiva 2020**: confira quais foram as melhores aplicações financeiras do brasileiro neste ano atípico. 30 dez. 2020. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/onde-investir/retrospectiva-2020-confira-quais-foram-as-melhores-aplicacoes-financeiras-do-brasileiro-neste-ano-atipico/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

LIMA, Iran Siqueira. GALARDI, Ney. NEUBAUER, Ingrid. **Mercados de Investimentos Financeiros**. São Paulo: Atlas, 2006

Martini, M. F. G., & de Capitais, M. M. (2013). **Renda fixa versus renda variável**: uma análise descritiva entre as rentabilidades dos investimentos. Revista on-line IPOG, 1(5), 1-13.

MORAES, Marcos. **Melhores corretoras de investimentos para 2024**. Disponível em: <https://www.mobills.com.br/blog/investimentos/corretora-de-valores/>. Acesso em: 17 out. 2024.

MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

Oliveira, G. A., & Pacheco, M. (2006). **Mercado financeiro**: objetivo e profissional. São Paulo: Fundamentos.

SAITO, André Taue e SAVÓIA, José Roberto Ferreira e PETRONI, Liége Mariel. **A educação financeira no Brasil sob a ótica da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE)**. 2006, Anais. São Paulo: EAD/FEA/USP, 2006. Acesso em: 09 set. 2024.

SIQUEIRA, W. B; **Renda Fixa**. Disponível em (?) acessado 27 fevereiro de 2013

TOSCANO JÚNIOR, Luis Carlos. **Guia de referência para o mercado financeiro**. São Paulo: Edições Inteligentes, 2004.

XP EXPERT. **O que é a taxa Selic**: veja onde investir com as quedas e altas. 24 maio 2024a. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/taxa-selic/>. Acesso em: 12 dez. 2024.

XP EXPERT. **O que é IPCA e como ele impacta sua vida?** 10 maio 2024. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/o-que-e-ipca/>. Acesso em: 12 dez. 2024.



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus
São Roque

Projetos: Integrador e Extensão



**XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de
Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da
Biologia**

Apresentação

O resumo expandido **"Narrativas Ecofascistas no Ambiente Virtual: Como o Conjunto Socioambiental é Deturpado Online"** dos autores **Ana Luize Sampieri Diniz, Antonella Gonçalves Ruiz, Giovanna Batista, Isabella Vitória da Silva, Livia Machado Arruda, Matheus Damasceno Lima e Rafael Alves de Sousa Barberino Rodrigues**, teve como objetivo sensibilizar estudantes do ensino médio técnico sobre os riscos e as manifestações do ecofascismo nas redes sociais, destacando sua manipulação ideológica. A pesquisa adotou uma metodologia mista, combinando revisão bibliográfica, aplicação de formulários online e dinâmicas de debate em sala de aula. Os resultados indicaram que grande parte dos estudantes possuía conhecimento limitado sobre o tema antes das ações, mas após as atividades, houve maior compreensão sobre as narrativas e estratégias do ecofascismo. A conclusão ressaltou a importância de aprofundar a educação crítica e garantir a disseminação de informações precisas sobre o tema para combater a propagação de discursos excludentes.

Páginas 412 a 417

NARRATIVAS ECOFASCISTAS NO AMBIENTE VIRTUAL: COMO O CONJUNTO SOCIOAMBIENTAL É DETURPADO ONLINE

Ana Luíze Sampieri Diniz

Antonella Gonçalves Ruiz

Giovanna Batista

Isabella Vitória da Silva

Lívia Machado Arruda

Matheus Damasceno Lima

Rafael Alves de Sousa Barberino Rodrigues, barberino.rafael@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho analisa como o ecofascismo representa uma deturpação do discurso ambientalista em ambientes virtuais, especialmente nas redes sociais digitais. De acordo com Santolini (2024), essa apropriação ocorre quando a extrema-direita instrumentaliza pautas ambientais para legitimar práticas de exclusão social. O objetivo principal da pesquisa foi sensibilizar estudantes do ensino médio técnico integrado dos cursos de meio ambiente, alimentos e administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Roque (IFSP-SRQ) sobre os riscos do ecofascismo e suas possíveis manifestações no cotidiano. Para isso, foram realizadas algumas ações como rodas de conversas, palestras e dinâmicas com turmas do ensino médio, além da aplicação de formulários para avaliar os conhecimentos prévios e os resultados obtidos após as atividades como forma de comparação. A escolha do tema justifica-se pela relevância socioambiental e acadêmica, uma vez que a falta de informação pode favorecer a aceitação e a difusão de ideologias ecofascistas. O trabalho contribui, portanto, para a formação crítica dos estudantes, incentivando-os a compartilhar os conhecimentos adquiridos com seus colegas e com a comunidade por meio de atividades práticas e reflexivas.

Palavras-chave: ecofascismo, ambiente virtual, redes sociais, exclusão, educação.

Modalidade: Ensino Médio Integrado ao curso de em Meio Ambiente.

Apresentação

Esta pesquisa tem como objetivo sensibilizar os alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus São Roque acerca da ideologia ecofascista, que tem ganhado força nos últimos anos, acompanhando o movimento descrito por Matos (2021), ao analisar como a extrema-direita global se apropria da pauta ambiental, especialmente em relação às questões relativas à proteção da Amazônia e em outras proporções o negacionismo climático. De todo modo, por se tratar de um tema recente e ainda pouco explorado no meio acadêmico, encontramos alguns impasses na busca por fundamentos teóricos, porém, obtivemos resultados significativos em relação ao conteúdo investigado.

Como forma de instrumentalizar a pesquisa, e tentar identificar a percepção dos estudantes foram realizadas diversas pesquisas com o intuito de alcançar nossos objetivos, entre eles: investigar como o discurso ecofascista tem se manifestado e se disseminado nas redes sociais, fenômeno que, de acordo com Della Torre (2025), está ligado ao fortalecimento de narrativas neofascistas em plataformas digitais; analisar suas principais narrativas, estratégias de comunicação e impactos no debate ambiental online; compreender as origens e os efeitos do ecofascismo no ambiente digital; e difundir informações sobre seus impactos.

A partir dos estudos realizados, constatamos a gravidade da disseminação desse discurso nas redes sociais. Observamos que a falta de conhecimento sobre o tema contribui para a legitimação de atitudes discriminatórias contra indivíduos de diferentes classes sociais, etnias, gêneros e cores,

utilizando pautas ambientais como pretexto para sustentar preconceitos profundamente enraizados na sociedade.

Materiais e métodos

Esta investigação adota uma metodologia mista, reunindo aspectos qualitativos e quantitativos, com natureza exploratória e descritiva. O propósito é compreender de que forma discursos associados ao ecofascismo se expressam e circulam nas mídias sociais digitais, sobretudo no cenário brasileiro, em específico no *Campus São Roque*.

Para tanto, foram aplicadas distintas técnicas de averiguação. Primeiramente, houve uma pesquisa com base bibliográfica, centrada em obras e estudos sobre ecofascismo. Esse embasamento teórico servirá como alicerce para as fases seguintes da análise.

Além disso, conduziu-se uma investigação por meio de um formulário online, aplicado aos discentes do Instituto Federal – *Campus São Roque*. A pesquisa abrangeu os estudantes do segundo ano dos cursos de Administração, Alimentos e Meio Ambiente (este último nos períodos matutino e vespertino), bem como os alunos do terceiro ano do curso de Administração. O formulário foi respondido durante as aulas de Ética e meio ambiente, Filosofia ou responsabilidade socioambiental com o apoio dos docentes destas disciplinas. Objetivava-se verificar o nível de conhecimento prévio sobre o assunto.

Concluída essa etapa da pesquisa, será realizada uma apresentação acompanhada de uma roda de conversa, a fim de esclarecer o conceito, sanar possíveis dúvidas e aprofundar a discussão. Consta no plano da apresentação a realização de uma dinâmica com as turmas, estruturada da seguinte forma: a sala será dividida em dois grupos, sendo o primeiro responsável por defender a ideia de que a floresta deve ser protegida a qualquer custo, mesmo que isso implique na expulsão das famílias que nela residem, enquanto o segundo deverá sustentar a defesa da preservação ambiental conciliada à permanência das famílias no local. Cada grupo deverá eleger um porta-voz, que receberá uma carta surpresa com informações adicionais a serem utilizadas durante o debate. Os representantes terão de 2 a 3 minutos para apresentar os argumentos de seus grupos, contando com o apoio dos demais integrantes. Após a exposição inicial, cada grupo disporá de 3 minutos para responder às colocações do grupo adversário.

Enquanto isso, os pesquisadores atuarão como mediadores, realizando intervenções com perguntas que estimulem a reflexão crítica e desafiem os estudantes a sustentar suas posições. Ao final, será solicitado aos participantes que apontem a solução que considerem mais justa, apresentando suas justificativas. Para encerrar a atividade, será feito um resumo didático, evidenciando os contextos em que o ecofascismo costuma se manifestar, de modo a consolidar os aprendizados. Ressalta-se que todo o debate será cronometrado, a fim de garantir agilidade, estimular a competitividade saudável e favorecer a participação ativa dos alunos.

Posteriormente, será aplicado outro formulário online, também abordando o tema do ecofascismo, com o objetivo de verificar a devolutiva dos alunos após a palestra e identificar os conhecimentos adquiridos ao longo da atividade.

Resultados/resultados preliminares

Conforme exposto anteriormente na seção de Metodologia, os dados desta pesquisa foram coletados por meio da aplicação de um formulário online, direcionado às seguintes turmas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus São Roque* (IFSP-SRQ): 2º ano do curso Técnico em Alimentos, 2º ano do curso Técnico em Meio Ambiente (matutino e vespertino), bem como o 2º e 3º ano do curso Técnico em Administração.

No Gráfico 1, observa-se que o curso Técnico em Administração apresentou, de forma geral, o maior índice de participação na pesquisa, considerando-se as turmas do segundo e terceiro ano.

Em seguida, destaca-se o curso Técnico em Meio Ambiente, cuja elevada participação pode ser atribuída à inclusão de duas turmas distintas (matutino e vespertino). Por fim, o curso Técnico em Alimentos registrou a menor taxa de participação, uma vez que apenas uma turma foi contemplada na aplicação do instrumento.

O Gráfico 2 revela que a maioria dos estudantes (65,9%) declarou não possuir conhecimento sobre o conceito de ecofascismo. Apenas 8,4% afirmaram ter ciência sobre o tema e foram capazes de descrevê-lo conforme seu entendimento. Ademais, 25,7% dos respondentes manifestaram incerteza quanto ao conhecimento do assunto. Assim, apenas 18 dos 167 estudantes participantes elaboraram uma definição ou interpretação própria sobre o ecofascismo.

No que tange ao Gráfico 3, 43,7% dos alunos classificaram postagens com narrativas ambientais como "informativas, que contribuem para o aprendizado". Outros 20,4% as consideraram "inspiradoras, que motivam à ação". Em contrapartida, 12,6% dos respondentes as julgaram "persuasivas, com intenção de convencimento", ao passo que 10,8% as perceberam como "desanimadoras, por transmitirem a ideia de que não há soluções possíveis". Ainda, 8,4% avaliaram tais postagens como "confusas, com informações pouco claras", e, por fim, 4,2% afirmaram nunca ter visualizado esse tipo de conteúdo em redes sociais ou ambientes virtuais.

O Gráfico 4 apresenta os resultados referentes à seguinte indagação: se os alunos já presenciaram situações em que a defesa do meio ambiente foi utilizada de maneira autoritária e/ou excludente para justificar condutas discriminatórias ou opressoras contra determinados grupos sociais. Os dados demonstram que 38,9% dos participantes afirmaram nunca ter vivenciado esse tipo de situação; 31,7% relataram já terem presenciado tais ocorrências, corroborando a análise de Simões (2022) de que a extrema-direita utiliza a defesa ambiental como justificativa para práticas autoritárias.

No Gráfico 5, 55,7% dos alunos afirmaram nunca ter se deparado com conteúdos online que articulassem pautas ambientais com discursos preconceituosos. Em contrapartida, 28,7% não souberam responder, e 15,6% relataram já ter tido contato com esse tipo de material. Diante disso, solicitou-se que os estudantes compartilhassem relatos sobre experiências vivenciadas; contudo, foram obtidas apenas 22 respostas entre os 167 alunos participantes.

Concluída a etapa prática da pesquisa, espera-se que os discentes tenham desenvolvido maior sensibilização e aprofundamento de conhecimento acerca do tema abordado. Ressalta-se a relevância de que essa temática seja tratada com a devida seriedade e que continue a ser explorada e disseminada junto às futuras turmas, contribuindo para uma formação cidadã crítica, ética e comprometida com a justiça socioambiental.

Considerações finais

Em síntese, este estudo possibilitou compreender que apenas uma pequena parte da amostra possuía conhecimento sobre o tema antes da apresentação, enquanto 91,6% demonstraram desconhecimento acerca do assunto. Prevê-se que essa parcela venha a se familiarizar com o conceito de ecofascismo por meio da divulgação do conteúdo apresentado, a fim de que possam propagar o aprendizado adquirido. O estudo oferece importantes aportes para a área acadêmica, uma vez que houve dificuldades em encontrar embasamento teórico, devido à escassez de estudos sobre o tema no contexto acadêmico. Ademais, a pesquisa não se limita à esfera acadêmica, estendendo seus efeitos à dimensão social, na medida em que se espera que os alunos transmitam seus saberes a colegas posteriores do campus, por meio de exposições orais e atividades práticas realizadas por eles próprios, bem como propaguem o conhecimento entre membros de sua comunidade.

Referências

DELLA TORRE, Bruna. *Redes sociais e neofascismo de plataforma: crise democrática e indústria cultural digital*. São Paulo: Blog da Boitempo, 29 de abr. 2025. Disponível em: <https://www.boitempoeditorial.com.br/blog/redes-sociais-neofascismo-plataforma>. Acesso em: 20 maio 2025.

DELLA TORRE, Bruna. *Tecno-Apocalipse: teses para a Era das Redes Sociais*. Rio de Janeiro: Combate Racismo Ambiental, 29 ago. 2024. Disponível em: <https://www.boitempoeditorial.com.br/blog/tecno-apocalipse>. Acesso em: 20 maio 2025.

MATOS, Lucas Ramos de. *A Amazônia na virada global da extrema direita*. *Ciência Geográfica*, Bauru, v. 25, n. 3, p. 1-20, 2021. Disponível em: https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXV_3/agb_xxv_3_web/agb_xxv_3-03.pdf. Acesso em: 13 maio 2025.

SANTOLINI, Francesca. *Também a extrema-direita ama o meio ambiente: Assim nasce e se desenvolve o ecofascismo*. São Leopoldo: Instituto Humanitas Unisinos – IHU, 2024. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/noticias/eco-fascismo>. Acesso em: 13 maio 2025.

SIMÕES, Carolline Teixeira. *A causa ambiental na extrema-direita: do negacionismo ao ecofascismo – análise da politização do meio ambiente pela extrema-direita do Brasil e da Hungria*. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, Braga, 2022.

SOUZA, Marcelo Lopes. *A luta pela terra, por território e pela Terra: breve ensaio sobre (des)caminhos e esperanças*. *Revista Entre-Lugar*, Dourados, v. 15, n. 29, p. 1-26, 2024.

VEZEIRO-SUEIRAS, Gabriel. *Ecofascismo: quando voltar ao normal é o problema – Marx e a ecologia contra o projeto ecofascista do capitalismo*. *Revista Ollaparo*, 17 out. 2022. Disponível em: <https://wp.me/p2viCW-rFn>. Acesso em: 13 maio 2025.

Apêndice

GRÁFICO 1: Alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio do IFSPSRQ

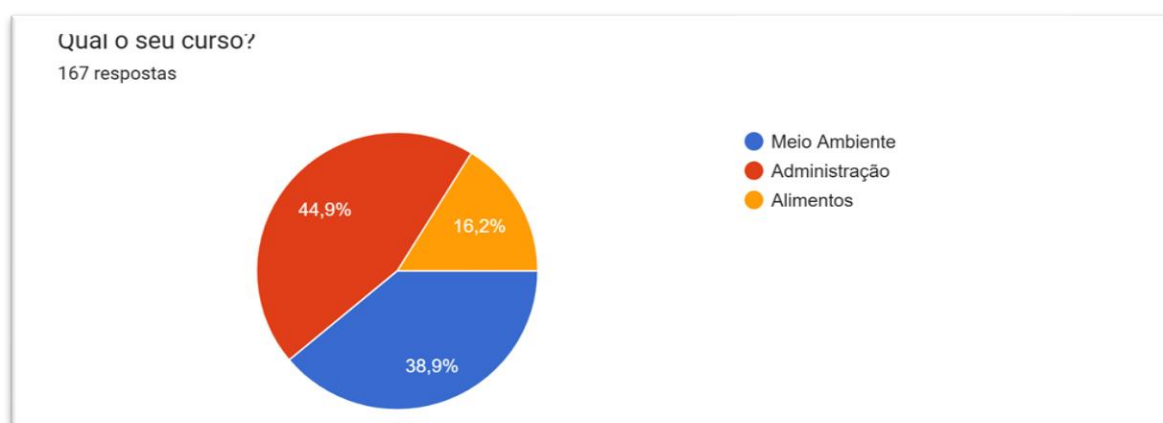


GRAFICO 2: Alunos do segundo e terceiro ano do ensino medio do IFSPSRQ

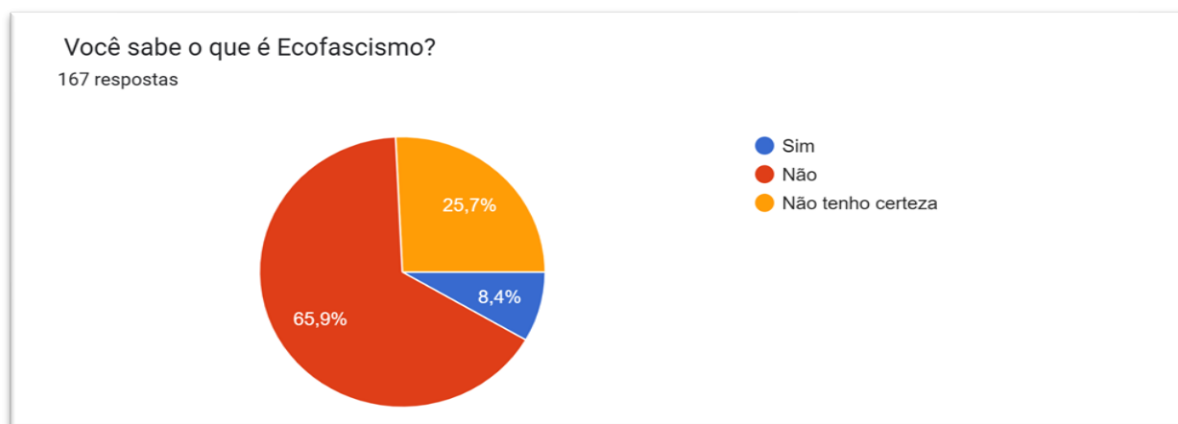


GRÁFICO 3 : Alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio do IFSPSRQ

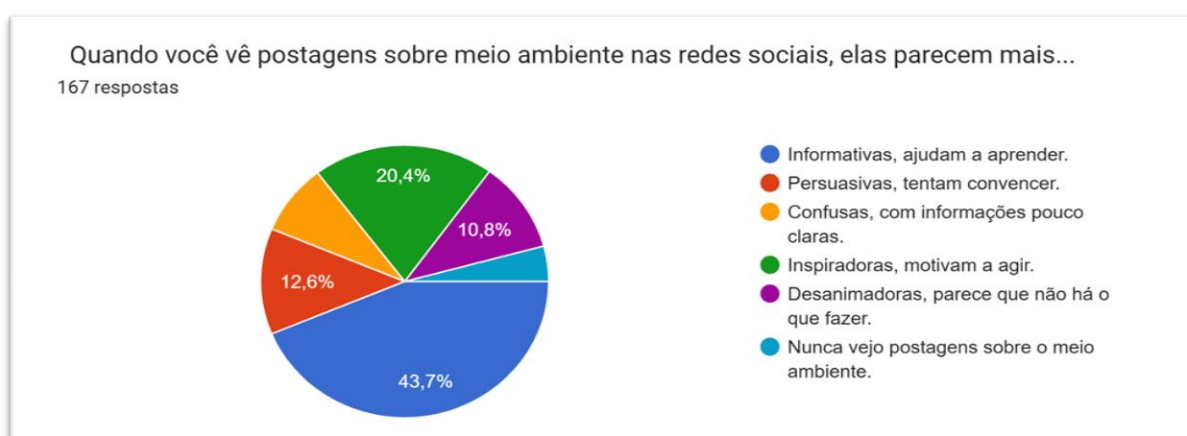


GRÁFICO 4: Alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio do IFSPSRQ

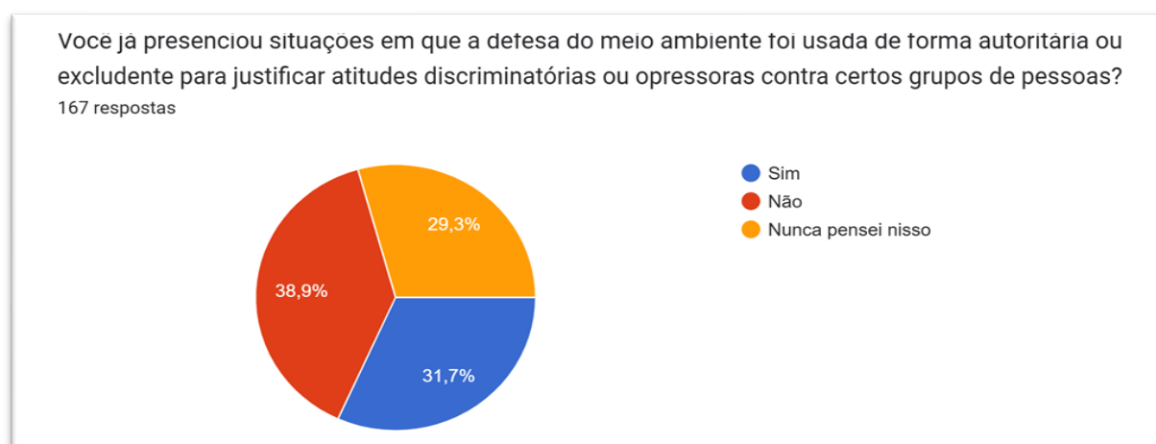


GRÁFICO 5 : Alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio do IFSPSRQ

