

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas

Anais Eletrônicos 2023

ISSN: 2675-1046

Tema:
Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável

Dr. Márcio Pereira
Coordenador de Pesquisa do IFSP - São Roque



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Organizadores

Presidente da Comissão:

Márcio Pereira

Membros:

Alequexandre Galvez de Andrade

Breno Bellintani Guardia

Daniela Alves Soares

Fernanda Rodrigues Pontes

Fernando Oliveira Piedade

Fernando Santiago dos Santos

Francisco Rafael Martins Soto

Mary Grace Pereira Andrioli

Sandro Heleno Morais Zarpelão

São Roque, São Paulo – Brasil

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Roque

24-26 de outubro de 2023

Ficha Catalográfica

JORNADA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSP (11 .: 2023 : SÃO ROQUE – SP)

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 DE 2023. SÃO ROQUE – SP / ORGANIZADO POR MÁRCIO PEREIRA. [REALIZAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO] – SÃO ROQUE: IFSP, 2023.

ISSN: 2675-1046

1. CONHECIMENTO TÉCNICO CIENTÍFICO. 2. JPCT. 3. CIPATEC I. PEREIRA, MÁRCIO
IV TÍTULO

ELABORAÇÃO: FERNANDA RODRIGUES PONTES (BIBLIOTECÁRIA DO IFSP) CRB – 8 / 7135

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
COMISSÃO ORGANIZADORA.....	3
COMISSÃO ORGANIZADORA: ESTUDANTES	4
COMITÊ CIENTÍFICO	5
ATIVIDADES DO CONGRESSO	7
CONVIDADOS / PALESTRANTES.....	9
ESTATÍSTICA DO EVENTO	11
TRABALHOS QUE RECEBERAM MENÇÃO HONROSA	13
TRABALHOS NÃO APRESENTADOS	17
TRABALHOS APROVADOS.....	18
Trabalhos na Área de Administração.....	19
O ENGAJAMENTO NA FORMAÇÃO DA LEALDADE.....	9
PERSPECTIVAS BIBLIOMÉTRICAS DO ENCANTAMENTO DO CONSUMIDOR	14
INFLAÇÃO INTERNA NAS ORGANIZAÇÕES: UMA REFLEXÃO SOBRE AS DECISÕES DE INVESTIMENTO FINANCEIRO.....	19
MOVIMENTO <i>GRUMPY STAYING</i> : “ESTOU DE SACO CHEIO, MAS TENHO QUE TRABALHAR”	24
RELATO DE EXPERIÊNCIA ACERCA DA IMPORTÂNCIA DA COMISSÃO AUDIOVISUAL JAZZ SINGER NO DESENVOLVIMENTO E REALIZAÇÃO DE EVENTOS ATRAVÉS DO PROTAGONISMO DOS ESTUDANTES DO IFSP – SRQ.....	30
Trabalhos na Área de Alimentos.....	35
DETERMINAÇÃO DE POLIFENÓIS TOTAIS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE UVA COMERCIAIS DA REGIÃO DE SÃO ROQUE-SP	36
PESQUISA DE COLIFORMES E OVOS DE PARASITAS INTESTINAIS EM HORTALIÇAS DE UMA AGROINDÚSTRIA DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA-SP	42
A IMPORTÂNCIA DO TÉCNICO DE ALIMENTOS NOS PROCESSOS DE RASTREABILIDADE VEGETAL ...	46
Trabalhos em Ciências Biológicas.....	51
ESTABELECIMENTO E OPERACIONALIZAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO PARA PESQUISA APLICADA EM INTERAÇÃO CÉREBRO COMPUTADOR.....	52
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE ESTRATÉGIAS EXPERIMENTAIS PARA APLICAÇÃO EM INTERAÇÃO CÉREBRO COMPUTADOR.....	57
ELABORAÇÃO DE UM GUIA FOTOGRÁFICO DAS ESPÉCIES DE BORBOLETAS OCORRENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM SÃO ROQUE (SP).	62
CARACTERIZAÇÃO DE PLANTAS COM POTENCIAL DE ATRAIR JOANINHAS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) PARA HORTAS ORGÂNICAS.....	67
NEUROBIOLOGIA DOS DISTÚRBIOS NEUROBIOLÓGICOS DO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL ASSOCIADOS À SÍNDROME DO TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE.....	71

RUMO AO “ <i>HOMO AESTHETICUS</i> ”: OS ASPECTOS EVOLUTIVOS DO COMPORTAMENTO ARTÍSTICO	76
BORBOLETAS DO CAMPUS CAMPINAS: ANÁLISE DE VARIAÇÃO POPULACIONAL DE <i>EUREMA ELATHEA</i> NO ACAMPINAS.....	81
Trabalhos em Educação.....	90
A PRÁTICA TRANSVERSAL DA EDUCAÇÃO SEXUAL EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE – SP	91
O USO DA LUDICIDADE EM SALA DE AULA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA EDUCAÇÃO PÓS PANDEMIA DE COVID-19	96
CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE CIÊNCIA: ANÁLISE DE PROPAGANDAS E EMBALAGENS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	101
VIABILIDADE E ADOÇÃO DAS IDEIAS DE PAULO FREIRE NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARADA NO ENSINO MÉDIO.....	107
O USO DO QR CODE COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO EM AULAS HÍBRIDAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR	112
“CAIXA DE PANDORA”: UMA FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA	117
FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA EDUCAÇÃO DOS SURDOS	122
TELLUS: RPG’S E SEU POTENCIAL NA EDUCAÇÃO	126
MULHERES E CIÊNCIA: MULHERES BRASILEIRAS NO ÂMBITO CIENTÍFICO NO SÉCULO XXI.	130
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA EE PROFª LÚCIA HELENA CESAR	135
Trabalhos na Área de Viticultura e Enologia	139
TRANSFORMAÇÕES HISTÓRICAS: ANÁLISES DOS RÓTULOS DOS VINHOS DE SÃO ROQUE (SP).	140
INFLUÊNCIA FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO ACONDICIONAMENTO DE VINHO EM LATAS DE ALUMÍNIO.....	145
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS VINHOS AGROECOLÓGICOS DA SAFRA 2023	151
ADUBAÇÃO ORGÂNICA: INTERPRETAÇÃO e MANEJO.....	156
Trabalhos na Área de Meio Ambiente	161
FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DA VISITA TÉCNICA REALIZADA PELO CURSO TÉCNICO DE MEIO AMBIENTE (3º ANO)	162
GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS E EFLUENTES NA SUINOCULTURA	167
PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOENERGIA EM ATERRO SANITÁRIO.....	173
DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS E POTENCIAL PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM UMA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA-SP- BRASIL	177
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O PROJETO DE EXTENSÃO“REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DA ECONOMIA SOLIDÁRIA: OPORTUNIDADES QUE VÊM DO LIXO”	183
POTENCIAL DA UTILIZAÇÃO DA <i>LEMNA MINOR</i> PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES SUÍNO E PRODUÇÃO DE BIOMASSA	189

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO EFLUENTE SUÍNO SUBMETIDO A TRATAMENTO EM LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO ASSOCIADAS COM AGUAPÉ (EICHHORNIA CRASSIPES) E OU LENTILHA D'ÁGUA (LEMNA MINOR).....	193
RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROJETO DE ENSINO IFSP SÃO ROQUE PELO CLIMA	197
MORADIAS SUSTENTÁVEIS: SISTEMATIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS APLICADAS À CONSTRUÇÃO E HABITAÇÃO DE DOMICÍLIOS	202
COLETA SELETIVA: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	206
BIOCONSTRUÇÕES: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA HABITAÇÃO UTILIZANDO MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SÃO ROQUE - SP	212
PROBLEMAS AMBIENTAIS URBANOS EM ZEIS.....	216
VERMICOMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ESCOLARES: UMA ANÁLISE DO PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE ADUBO	221
JOGOS COMO FERRAMENTAS NO ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	225
ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS VERDES DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, CÂMPUS SÃO ROQUE (IFSP-SRQ).....	230
ECONOMIA CIRCULAR, CRIATIVA E AFRO-BRASILEIRA COMO ALTERNATIVA AOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DA MODA: O POTENCIAL DE PROTAGONISMO ENTRE BRASIL E GANA	235
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ACESSIBILIDADE A AGRICULTURA ORGÂNICA	241
ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM AFLUENTE DO RIO CARAMBÉI	246
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM APOIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O PARQUE MATA DA CÂMARA	253

APRESENTAÇÃO

Caros leitores (as), remontando a uma tradição que remete ao ano de 2012, é com muito orgulho que apresentamos os Anais da XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica (CIPATEC) e do XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas (JPCT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Roque (IFSP –SRQ), celebrada entre os dias 24 e 26 de outubro de 2023.

A CIPATEC/JPCT é um evento científico já consolidado e de natureza multidisciplinar que congrega todas as áreas do conhecimento, com ênfase em ciência, tecnologia e inovação. A atual edição do evento acontece em um momento especial, considerando a comemoração dos 15 anos de criação do nosso Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo -Campus São Roque.

Quando ainda era um estudante de graduação escutei uma frase que até hoje ecoa em minha mente. A frase é a seguinte: “Em Educação, muitas vezes quem faz não escreve e quem escreve não faz”. Infelizmente, muitas vezes produzimos coisas maravilhosas e que não são registradas e nem divulgadas para comunidade em geral. Momentos em que podemos divulgar o que fazemos são especiais. Como educadores e pesquisadores devemos incentivar nossos discentes a escrever e divulgar nossas ações. Por sua vez, a comunidade em geral precisa também participar da construção dessas ações, fazendo sempre a união entre ensino, pesquisa e extensão.

Momentos como a CIPATEC/JPCT permitem acesso e participação plena da comunidade, havendo a submissão de textos científicos, participação dos estudantes e da comunidade geral em debates, mesas redondas, intervenções culturais, exposição oral de trabalhos científicos, palestras, oficinas e minicursos. Na atual edição do evento foram aprovados 46 trabalhos originários de 11 Estados e 40 cidades diferentes. Os Estados são: Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso,

Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina, São Paulo. E as cidades são: Aluminio, Aracariguama, Arcoverde, Barueri, Belo Horizonte, Campina do Monte Alegre, Campinas, Carapucuiba, Cotia, Criciúma, Dois corregos, Duque de Caxias, Fortaleza, Guarapari, Ibiuna, Itaborai, Itapetininga, Itapevi, Jandira, Januária, Ji-parana, Jundiáí, Mairinque, Massaranduba, Ouro Fino, Piratininga, Ribeirão Preto, Rio de Janeiro, Rondonopolis, Samambaia, Santana de Parnaíba, Santos, São Luís, São Paulo, São Roque, Sorocaba, Uberlândia, Virgem Grande Paulista e Votorantim

Tendo tudo isso em mente, esperamos que esses anais permitam de maneira eficiente a divulgação científica, a reflexão e interlocução entre estudantes, professores e/ou profissionais que atuam nas diversas áreas de ensino, pesquisa ou extensão, além de cumprir o papel central exercido regionalmente na qualificação científica, educativa e tecnológica do país.

Agradecendo a todos que tornaram o evento possível, encerro meu relato de apresentação.

Márcio Pereira
(Coord. de Pesquisa e Inovação – IFSP/SRQ)
São Roque, outubro de 2023.

COMISSÃO ORGANIZADORA

A Comissão organizadora foi autorizada pelo Diretor Geral do Instituto Federal de São Paulo – Campus São Roque, prof. Dr. Frank Viana Carvalho, que designou o presidente e os membros da comissão por meio da Portaria Nº 61/2023 - DRG/SRQ/IFSP de 24 de maio de 2023 com vigência até 31 de dezembro de 2023, sendo:

Presidente da Comissão:

Márcio Pereira – Coordenador de Pesquisa do IFSP - SRQ

Membros:

Alequexandre Galvez de Andrade

Breno Bellintani Guardia

Daniela Alves Soares

Fernanda Rodrigues Pontes

Fernando Oliveira Piedade

Fernando Santiago dos Santos

Francisco Rafael Martins Soto

Mary Grace Pereira Andrioli

Sandro Heleno Morais Zarpelão

COMISSÃO ORGANIZADORA: ESTUDANTES

Parabenizamos todos servidores e estudantes que sempre participam ativamente de todos os projetos do Campus. Quando vocês escolhem o IFSP – SRQ para fazer parte de suas vidas, nós servidores é que somos prestigiados e privilegiados, que este planeta chamado educação continue nos unindo e nos emocionando a cada dia. Gratidão!!

Em especial, queremos exaltar e parabenizar a comissão dos estudantes que participaram em toda a organização. Foram muitas atividades, até mediando salas de apresentações. Sensacional, palavras não descrevem o quanto vocês fizeram por este evento. Coisas que seriam realizadas no Mestrado ou Doutorado, vocês já estão realizando no Ensino Médio. Simplesmente Espetacular!!

Membros da Comissão
Alice Camilo Soares Borba
Ana Clara Cordeiro Martins
Daniel Soares Orlandino
Felipe Marinho Ribeiro Ikeda
Glenda Moreira Gouvêa
Guilherme Barreto Soares
Guilherme Thiago Câmara
Isabele Aymê Lima Popai
Janaina Almeida da Silva Santos
Jenniffer M. de O. Santos
João Vitor Expedito Silva de Oliveira
Júlia Chimello Pereira
Lara Vitória Machado Prado
Larissa Francine Soares Siqueira
Larissa Kaylane Gomes
Luise Vitória Medeiros Pereira
Maria Júlia Rocha Fernandes
Mariana Naomi Narukawa de Moraes
Mathias Gehrts de Ambrosis
Nicolas Maciel Cavalcante
Rebeca Monique Amaro
Tainá Godoy de Camargo
Yasmin Melo de Almeida

COMITÊ CIENTÍFICO

O Comitê Científico foi selecionado pelos critérios de relevância acadêmica, profissional e ilibada reputação ética.

Os trabalhos foram conduzidos sob o mais alto nível ético e profissional, baseado nas boas práticas científicas. Destacamos que estes cientistas dedicaram seu tempo gratuitamente por acreditarem na ciência e depositarem suas esperanças em um futuro mais promissor, inclusivo e humano para as pessoas.

Membros do Comitê Científico:

Dr. Alberto Paschoal Trez
Dr. Alequexandre Galvez de Andrade
Dra. Ana Carolina Macena Francini
Dra. Andrea Barros C. de Oliveira
Dra. Aurea Juliana Bombo Trevisan
Dr. Breno Bellintani Guardia
Dr. Carlos Alberto Araripe
Dra. Carolina Ap. de Freitas Dias
Lic. Clayton Lima da Silva
Dra. Daniela Alves Soares
Dr. Eduardo Roque Mangini
Dr. Fábio Laner Lenk
Dra. Fernanda Rodrigues Pontes
Dr. Fernando Oliveira Piedade
Dr. Fernando Santiago dos Santos
Dr. Francisco Rafael Martins Soto
Dra. Glória Cristina M. C. Miyazawa
Ma. Joana Rosa Cardoso de Carvalho
Dr. José Hamilton Maturano Cipolla
Dr. José Luiz da Silva
Dra. Karina Arruda Cruz
Dr. Marcio Pereira
Dra. Marite Carlin Dal'Osto
Dra. Nathalia Abe Santos
Dra. Nathalie Zamariola

Dr. Nelio Fernando dos Reis
Dr. Rafael Fabricio de Oliveira
Dr. Ricardo dos Santos Coelho
Me. Robinson Mapelli Boaro
Dr. Rodolfo Liporoni Dias
Dr. Rodrigo Umbelino da Silva
Dr. Rogério Tadeu da Silva
Dr. Sandro Heleno Morais Zarpelão
Dra. Tarina Unzer Macedo Lenk
Dra. Thais Minatel Tinós
Dra. Vivian Delfino Motta
Dr. Willian dos Santos Triches

ATIVIDADES DO CONGRESSO

Título	Data	Palestrantes
Recepção de Abertura do Evento com Café da Manhã e Apresentação Musical	24/10/2023	Marcio Pereira
Abertura Oficial da XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas	24/10/2023	Adalton Masalu Ozaki; Frank Viana Carvalho ;Marcio Pereira; Anna Carolina Salgado Jardim; Lucas Nunes Costa
Os desafios da inteligência artificial para a Educação tecnológica e para o mundo do trabalho	24/10/2023	Frank Viana Carvalho; Mary Grace Pereira Andrioli; Adalton Masalu Ozaki, Rodolfo Liporoni Dias
Bioconstruções	24/10/2023	Celso Daniel Galvani Junior
Inteligência Artificial para Professores	24/10/2023	Mary Grace Pereira Andrioli ;Paloma Epprecht e Machado de Campos Chaves
Introdução à Libras	24/10/2023	Tatiane Monteiro da Cruz
Oficina de Teatro: Estética De/O Oprimide/O	24/10/2023	Adão Freire Monteiro
Trilha dos Saberes: Educação Ambiental na Área Verde do IFSP - SRQ	24/10/2023	Glória Cristina M. C. Miyazawa e Fernando Santiago dos Santos
Mesa Redonda com Alunos Egressos do IFSP: Carreira, formação e transformação nos 15 anos do IFSP São Roque	24/10/2023	Daniela Alves Soares; Luana Beserra de Carvalho; Lucas Bueno do Amaral; Lucilene da Mota Garcia; Priscila Borges Dalbem Gaspar; Wesley de Matos Pereira
A Ciência Básica que Suporta a Agricultura Sustentável	25/10/2023	Sebastião Wilson Tivelli
Solenidade de Entrega das Medalhas em Eventos Científicos	25/10/2023	Rafael Fabricio de Oliveira; Thais Minatel Tinós
Desenho Universal para Aprendizagem	25/10/2023	Ana Paula Zerbato
Apresentação de Trabalhos Científicos (Painel e Sala online)	25/10/2023	Marcio Pereira
Apresentação de Modelos e Coleções Didáticas	25/10/2023	Marcio Pereira; Patricia Isabela Silva Pessoa
Interface cérebro-computador (brain computer interface)	25/10/2023	Breno Bellintani Guardia
Cinedebate: Steve Cutts e a Sustentabilidade	25/10/2023	Sandro Heleno Moraes Zarpelão; Thais Minatel Tinós, Felipe Omena Teixeira, Paula Fabiane Martins, Daniela Alves Soares.
Projeto Vinhedo Agroecológico	26/10/2023	Fábio Laner Lenk; Willian dos Santos Triches

Ilustração Científica - Pontilhismo	26/10/2023	Cicero Patricio Feitosa
Biologia e Sistemática dos Dinossauros: Análise evolutiva através de um material didático	26/10/2023	Igor Alves da Silva
Conversas sobre a profissão docente: um bate-papo sobre os cursos de licenciatura	26/10/2023	Mary Grace Pereira Andrioli; Tatiane Monteiro da Cruz; Marcele Aparecida Octávio Pereira.
Vivência Cultural da Capoeira como Prática Educativa	26/10/2023	Rafael Fabricio de Oliveira
Atividades Artísticas e culturais	26/10/2023	Fernando Santiago dos Santos; Rafael Fabricio de Oliveira; Maria Julia Mendes Nogueira
Jogos de Empatia e Fortalecimento de Vínculos	26/10/2023	Alequexandre Galvez; Duzolina Alfredo Felipe de Oliveira; Felipe Marinho Ribeiro Ikeda; Glenda Moreira Gouvêa; Mary Grace Pereira Andrioli; Rodolfo Liporoni Dias
Cinquenta tons de racismo: mestiçagem e polarização racial no Brasil	26/10/2023	Janaina Ribeiro Bueno Bastos
Encerramento da XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas	26/10/2023	Frank Viana Carvalho; Marcio Pereira e Comissão Organizadora

CONVIDADOS / PALESTRANTES

Nome	Cargo
Adalton Masalu Ozaki	Pró-reitor de pesquisa do Instituto Federal de São Paulo
Adão Freire Monteiro	Professor no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Alequexandre Galvez de Andrade	Professor no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Anna Carolina Salgado Jardim	Diretora Adjunta do Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque
Ana Paula Zerbato	Docente na Faculdade de Educação da USP
Breno Bellintani Guardia	Professor no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Celso Daniel Galvani Junior	Professor no Instituto Federal de São Paulo - Campus Avaré
Cicero Patricio Feitosa	Professor de Biologia
Daniela Alves Soares	Professora no Instituto Federal de São Paulo – São Roque e Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Especialização em Metodologia do Ensino das Ciências da Natureza
Duzolina Alfredo Felipe de Oliveira	Professora no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Fábio Laner Lenk	Professor no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Felipe Marinho Ribeiro Ikeda	Discente do IFSP São Roque
Felipe Omena Teixeira	Discente do IFSP São Roque
Fernando Santiago dos Santos	Professor no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Frank Viana Carvalho	Diretor Geral do IFSP - Campus São Roque
Glenda Moreira Gouvêa	Estudante – IFSP – SRQ
Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa	Professora no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Igor Alves da Silva	Graduando em Ciências Biológicas
Janaina Ribeiro Bueno Bastos	Pedagoga do Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Luana Beserra de Carvalho	Egresso IFSP – SRQ, Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental
Lucas Bueno do Amaral	Egresso IFSP – SRQ, Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia
Lucilene da Mota Garcia	Egresso IFSP – SRQ, Curso de Bacharelado em Administração
Marcele Aparecida Octávio Pereira	Egressa do IFSP e Professora Coordenadora na Escola Tibério Justo e Supervisora no PIBD
Marcio Pereira	Coordenador de Pesquisa do Instituto Federal de São Paulo, Campus São Roque
Maria Julia Mendes Nogueira	Professora no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque

Mary Grace Pereira Andrioli	Professora no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Paloma Epprecht e Machado de Campos Chaves	Professora no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Paula Fabiane Martins	Professora no Instituto Federal de São Paulo – São Roque
Patricia Isabela Silva Pessoa	Professora no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Priscila Borges Dalbem Gaspar	Egresso IFSP – SRQ, curso de Pós-Graduação em Especialização em Metodologia do Ensino das Ciências da Natureza
Rafael Fabricio de Oliveira	Professor no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Rodolfo Liporoni Dias	Professor no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Sandro Heleno Moraes Zarpelão	Professor no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Sebastião Wilson Tivelli	Chefe de Seção Técnica da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Ecológica de São Roque
Tatiane Monteiro da Cruz	Professora no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Thais Minatel Tinós	Professora no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque
Wesley de Matos Pereira	Egresso IFSP – SRQ, curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
Willian dos Santos Triches	Professor no Instituto Federal de São Paulo - Campus São Roque

ESTATÍSTICA DO EVENTO

É com grande satisfação que anunciamos que foram preenchidas 1.492 inscrições no evento, abrangendo 46 cidades em 13 Estados Brasileiros, distribuídos em 22 atividades executadas por 38 convidados.

Atividades	Quantidade de Pessoas
Comissão de Servidores	10
Comissão de Estudantes	23
Participantes	507
Inscrições em Palestras e Minicursos	778
Atividades	22
Autores	111
Avaliadores	37
Convidados	38
Trabalhos Aprovados	48
Trabalhos Apresentados	46

Cidades e Estados Participantes

UF	Cidade
AP	Macapá
CE	Fortaleza
DF	Samambaia
ES	Guarapari
GO	Uruaçu
MA	São Luís
MG	Belo Horizonte
	Januária
	Ouro Fino
	Uberlândia
MT	Rondonópolis
PE	Arcoverde
RJ	Duque de Caxias
	Itaboraí
	Rio de Janeiro
RO	Ji-Paraná
SC	Criciúma
	Massaranduba
SP	Alumínio
	Araçariquama

	Araraquara
	Barueri
	Campina do Monte Alegre
	Campinas
	Carapicuíba
	Cotia
	Dois Córregos
	Engenheiro Coelho
	Ibiúna
	Itapetininga
	Itapevi
	Itu
	Jandira
	Jundiaí
	Mairinque
	Osasco
	Piratininga
	Ribeirão Preto
	Santana de Parnaíba
	Santo André
	Santos
	São Paulo
	São Roque
	Sorocaba
	Vargem Grande Paulista
	Votorantim

TRABALHOS QUE RECEBERAM MENÇÃO HONROSA

É com muita satisfação que apresentamos nesta seção os trabalhos com menção honrosa. Porém queremos destacar que todos os trabalhos apresentaram contribuições relevantes para a ciência.

As avaliações foram realizadas por pares e os critérios utilizados foram:

Dimensões	Critério	Nota de 1 a 5
Estrutura do Trabalho	Apresentação contém: Objetivo; Problema; Metodologia; Resultados; Conclusão e Referências	
	As normas de citação estão no Padrão ABNT	
Dimensão Didática	Criatividade	
	Poder de Síntese na Apresentação	
	Domínio do Conteúdo	
	Clareza	
	Objetividade	
	Relação lógica das Ideias	
Inovação	Tempo de apresentação (5 minutos)	
	O Tema traz inovação para a ciência?	

Lista dos Trabalhos com Menção Honrosa

Modalidade Graduação / Pós-graduação

Area	Título	Autores
Administração	MOVIMENTO GRUMPY STAYING: "ESTOU DE SACO CHEIO, MAS TENHO QUE TRABALHAR"	Caio Augusto de Almeida Nawotsuka; Cristian Remberg Pereira Leite; Jhonatan Gonçalves da Silva; Alequexandre Galvez de Andrade; Nélio Fernando dos Reis; Fabio Roberto Izepe
Administração	INFLAÇÃO INTERNA NAS ORGANIZAÇÕES: UMA REFLEXÃO SOBRE AS DECISÕES DE INVESTIMENTO FINANCEIRO	Caio Augusto de Almeida Nawotsuka; Cristian Remberg Pereira Leite; Jhonatan Gonçalves da Silva; Alequexandre Galvez de Andrade; Nélio Fernando dos Reis, Fábio Roberto Izepe, Paulo Sérgio Pereira Fernandes

Administração	O ENGAJAMENTO NA FORMAÇÃO DA LEALDADE	Daiane Aparecida Ferrucci Godinho, Laura Tiemi Uchida Takahashi, Eduardo Roque Mangini
Alimentos	PESQUISA DE COLIFORMES E OVOS DE PARASITAS INTESTINAIS EM HORTALIÇAS DE UMA AGROINDÚSTRIA DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA-SP	Larissa Oliveira Ramalho, Francisco Rafael Martins Soto, Nicolás Brandão Mesquita, Giovanna Aparecida Domingues de Oliveira, Maira Oliveira Silva
Ciências Biológicas	Neurobiologia dos Distúrbios Neurobiológicos do Córtex Pré-Frontal Associados à Síndrome do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	Matheus Felipe Pardim, Sandro José Conde
Ciências Biológicas	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE ESTRATÉGIAS EXPERIMENTAIS PARA APLICAÇÃO EM INTERAÇÃO CÉREBRO COMPUTADOR	Erick Yuji Mawarida, Victoria Pereira do Nascimento, Breno Bellintani Guardia
Ciências Biológicas	RUMO AO "HOMO AESTHETICUS": OS ASPECTOS EVOLUTIVOS DO COMPORTAMENTO ARTÍSTICO	Marina Cordovil de Oliveira, FERNANDO SANTIAGO DOS SANTOS
Ciências Biológicas	ESTABELECIMENTO E OPERACIONALIZAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO PARA PESQUISA APLICADA EM INTERAÇÃO CÉREBRO COMPUTADOR	Victoria Pereira do Nascimento, Erick Yuji Mawarida, Breno Bellintani Guardia
Educação	LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA EE PROFª LÚCIA HELENA CESAR	Luiz Alexandre Morais Matias, Samuel Modesto Nunes, ADAIR RIZZATTI JUNIOR, Marcelo Esteves Suzuki
Educação	Mulheres e ciência: mulheres brasileiras no âmbito científico no século XXI.	Grazielle Aparecida da Costa Cavalheri, Tarina Unzer Macedo Lenk
Educação	VIABILIDADE E ADOÇÃO DAS IDEIAS DE PAULO FREIRE NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARADA NO ENSINO MÉDIO	Paula Gomes, Kayane Maciel, Rogério de Souza Silva
Educação	"CAIXA DE PANDORA": UMA FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA	Gabriel Vasquinho Ferrari, FERNANDO SANTIAGO DOS SANTOS
Educação	O USO DA LUDICIDADE EM SALA DE AULA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA EDUCAÇÃO PÓS PANDEMIA DE COVID-19	Nicolý Domingues da Silva, Sandro José Conde
Meio Ambiente	ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS VERDES DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO,	Kauan Veroneze Garcia, Ellen Camargo, Gabriella Lhóren Saraiva Costa, FERNANDO SANTIAGO DOS SANTOS,

	CÂMPUS SÃO ROQUE (IFSP-SRQ)	Glória Cristina Marques Coelho-Miyazawa
Meio Ambiente	Bioconstruções: uma alternativa sustentável para habitação utilizando materiais disponíveis em São Roque - SP	Sarah Sette Saad, FERNANDO SANTIAGO DOS SANTOS
Meio Ambiente	PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOENERGIA EM ATERRO SANITÁRIO.	Larissa Oliveira Ramalho, Francisco Rafael Martins Soto
Meio Ambiente	COLETA SELETIVA: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	GUILHERME HENRIQUE DE SOUZA; Rogério Tramontano
Meio Ambiente	POTENCIAL DA UTILIZAÇÃO DA LEMNA MINOR PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES SUÍNO E PRODUÇÃO DE BIOMASSA	Larissa Oliveira Ramalho, Francisco Rafael Martins Soto, Giovanni Fatobene
Viticultura e Enologia	Caracterização físico-química dos vinhos agroecológicos da Safra 2023	Gabriel Antônio De Oliveira Coelho Paim; Fábio Lener Lenk; Ricardo Augusto Rodrigues; Sebastião Wilson Tivelli; Willian dos Santos Triches
Viticultura e Enologia	Influência físico-química e sensorial do acondicionamento de vinho em latas de alumínio	Debora França Almeida, Maira Oliveira Silva Pereira, Rosana Mendes Roversi, Ricardo Augusto Rodrigues, Willian dos Santos Triches
Viticultura e Enologia	ADUBAÇÃO ORGANICA INTERPRETAÇÃO e MANEJO	Gabriel Antônio De Oliveira Coelho Paim, Larissa dos Santos Marques, Fábio Lener Lenk, Sebastião Wilson Tivelli, Willian dos Santos Triches
Viticultura e Enologia	Transformações Históricas: Análises Dos Rótulos Dos Vinhos De São Roque (SP).	Douglas Ferreira Santana, Tarina Unzer Macedo Lenk, Fábio Laner Lenk, Sandro Marcelo Cobello

Modalidade Ensino Médio

Area	Título	Autores
Administração	RELATO DE EXPERIÊNCIA ACERCA DA IMPORTÂNCIA DA COMISSÃO AUDIOVISUAL JAZZ SINGER NO DESENVOLVIMENTO E REALIZAÇÃO DE EVENTOS ATRAVÉS DO PROTAGONISMO DOS ESTUDANTES DO IFSP – SRQ	Larissa Francine Soares Siqueira, Isabele Aymê Lima Popai, Janaina Almeida Da Silva Santos
Administração	PERSPECTIVAS BIBLIOMÉTRICAS DO ENCANTAMENTO DO CONSUMIDOR	Laura Tiemi Uchida Takahashi, Daiane Aparecida Ferrucci Godinho, Eduardo Roque Mangini
Alimentos	DETERMINAÇÃO DE POLIFENÓIS TOTAIS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE UVA	Lara Hernandes Dias; Mariana Bizari Machado de Campos

	COMERCIAIS DA REGIÃO DE SÃO ROQUE-SP	
Ciências Biológicas	CARACTERIZAÇÃO DE PLANTAS COM POTENCIAL DE ATRAIR JOANINHAS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) PARA HORTAS ORGÂNICAS	Gabriel Barbosa Ribeiro dos Santos, Arthur Martin de Moraes, Fernando Kelvin Remboski Saraiva, Natã Rediling Santos, Marcio Pereira, Vitor Markunas, Fabio Patrik Pereira de Freitas
Ciências Biológicas	Borboletas do câmpus Campinas: Análise de variação populacional de Eureka elathea no campus Campinas.	Maria Luiza de Almeida Monteiro, Noemy seraphim
Educação	Tellus: RPG'S e seu potencial na educação	Laura Airi Iwasaki Sato, Lorena Camargo, Henrique Morbey Rodrigues Machado, Victor Hugo do Porto de Souza, Paula Fabiane Martins
Educação	O USO DO QR CODE COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO EM AULAS HÍBRIDAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR	Diogo Diedrich Lemes Grellmann, Diego Faria de Queiroz
Meio Ambiente	FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DA VISITA TÉCNICA REALIZADA PELO CURSO TÉCNICO DE MEIO AMBIENTE (3º ANO)	Arthur Martins de Moraes; Emily Rodrigues Moreira, Fernando Kelvin Remboski Saraiva, Maria Eduarda Silva Dias, Natã Rediling Santos, Larissa Ramille Conceição Soares de Souza, Alequexandre Galvez de Andrade; Rafael Fabricio de Oliviera
Meio Ambiente	Análise da qualidade da água de um afluente do Rio Carambeí	Ana Karolina Tatara; Anna Letícia Moreira; Gabriela Comini; Larissa Ramille da Conceição Soares de Souza; Thereza Gabriela Vila Teixeira; Renan Felicio dos Reis
Meio Ambiente	ECONOMIA CIRCULAR, CRIATIVA E AFRO-BRASILEIRA COMO ALTERNATIVA AOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DA MODA: O POTENCIAL DE PROTAGONISMO ENTRE BRASIL E GANA	Fernanda Furquim; Thais Minatel Tinós
Meio Ambiente	RELATO DE EXPERIÊNCIA: PROJETO DE ENSINO IFSP SRQ PELO CLIMA	Ana Carolina Taborda Castro, Thais Minatel Tinós, Anne Ayumi Tezuka, Laura Airi Iwasaki Sato

TRABALHOS NÃO APRESENTADOS

A importância do Técnico de Alimentos nos processos de Rastreabilidade Vegetal

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO EFLUENTE SUÍNO SUBMETIDO A TRATAMENTO EM LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO ASSOCIADAS COM AGUAPÉ (EICHHORNIA CRASSIPES) E OU LENTILHA D'ÁGUA (LEMNA MINOR)

TRABALHOS APROVADOS

Estamos na XI edição do evento mais tradicional da pesquisa do Campus São Roque e sublinhamos a honra, orgulho e admiração por cada um de vocês. Nestes anos que se passaram, notamos um avanço significativo da cultura científica em nossa região e neste momento exaltamos o quanto estes trabalhos contribuíram para a sociedade.

Desta forma, ao publicar um artigo e participar de uma jornada você se torna um empreendedor social. Sua obra transcenderá gerações, qualquer obra acadêmica é atemporal.

Queremos agradecer cada um dos autores (as), que dedicaram seu tempo e compartilharam seu conhecimento. Certamente o empenho de vocês é o ponto mais alto de uma jornada científica.

É com tom de agradecimento que queremos apresentar os trabalhos dos nossos autores (as) e convidamos você para a próxima Jornada.

Os trabalhos desta seção foram classificados por ordem alfabética das áreas e ordem de aprovação dos artigos.

Trabalhos na Área de Administração

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

O ENGAJAMENTO NA FORMAÇÃO DA LEALDADE

Daiane Aparecida Ferrucci Godinho, daiagodinho@gmail.com

Laura Tiemi Uchida Takahashi, laurtiemi07@gmail.com

Eduardo Roque Mangini, eduardo.mangini@ifsp.edu.br

Resumo

Entender o comportamento do consumidor é uma tarefa que exige determinação e foco. No tocante às marcas, estas têm papel determinante no processo de decisão de compra e influencia em todo aspecto comportamental e atitudinal. O objetivo do trabalho é estudar a relação entre o engajamento do consumidor com marcas de aparelho celular e a formação da lealdade. Para avaliar a hipótese proposta, foram coletados dados de consumidores e analisados no software Jamovi. Com amostra de 243 respondentes foi feita análise de regressão linear e correlação, que mostrou que a relação proposta na hipótese foi suportada. Portanto, o trabalho mostra que o engajamento do consumidor é um fator preditivo na formação da lealdade.

Palavras-chave: engajamento; lealdade; correlação; regressão linear.

Apresentação

Engajamento é um conceito que representa a proximidade entre uma empresa/marca e seus consumidores. Ou seja, o quanto essas duas partes se relacionam e interagem de forma natural entre si. Portanto, na prática, quanto maior o engajamento, mais próximas estão as duas partes e, teoricamente, maior será a relevância da sua marca. Porém, o engajamento pode apresentar relações com outros constructos. Um constructo que influencia na sua formação é a satisfação, advinda da comparação entre expectativa e desempenho percebido pelo consumidor (Marchetti; Prado, 2001). Se por um lado, o engajamento é influenciado pela satisfação, por outro lado afeta tanto a confiança (Torres; Kline, 2013) quanto a lealdade (Brei; Rossi, 2005). O problema de pesquisa estabelecido é: "qual a importância do engajamento na formação da lealdade do consumidor em relação a marcas de aparelhos celulares?". O objetivo geral do trabalho é dimensionar os aspectos do comportamento do consumidor em relação ao engajamento e a lealdade, e defluem como objetivos específicos: (1) Analisar a correlação entre engajamento e lealdade; (2) avaliar a força do engajamento na formação da lealdade; (3) a partir da regressão linear simples estabelecer a reta de ajuste.

O engajamento do consumidor é um constructo cuja definição advém da psicologia e denota relação entre o consumidor e determinado objeto, que pode ser um bem, serviço ou uma marca. O engajamento do consumidor é considerado como um estado psicológico cuja atenção advinda da experiência é direcionada a um objeto focal (Brodie *et al*, 2011). O engajamento do consumidor tem sido amplamente discutido no marketing e tem recebido cada vez mais atenção devido às várias interações com as áreas da gestão empresarial (Pansari; Kumar, 2017). Outro fato importante é a constante relação entre as marcas e produtos com as redes sociais dos consumidores, que estabelecem comunicação ativa entre empresas (bens, serviços e marcas) e os vários públicos de interesse (Ting; Abbasi; Ahmed, 2020). No aspecto dos serviços, o engajamento está diretamente relacionado com a conveniência e acessibilidade do consumidor (Roy *et al*, 2018). Outro ponto importante no tocante a serviços, é a qualidade geral da prestação de serviços que impacta diretamente no engajamento do consumidor (Abror *et al*, 2020). Outra consideração envolve a dimensão da participação (Dessart; Veloutsou; Morgan-Thomas, 2016) (Dessart *et al*, 2016). Embora alguns estudos tenham abordado apenas uma dimensão, o comportamento, pesquisas concordam que o engajamento tem múltiplas dimensões, incluindo

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

principalmente aspectos afetivos e emocionais, além de seus aspectos comportamentais. No domínio cognitivo, quando os consumidores interagem com as marcas, eles formam pensamentos sobre as marcas (Behnam *et al*, 2021). Visto a partir desse conceito, o engajamento não é apenas a soma de motivadores, mas uma forma de entender a natureza dessas atividades psicológicas, emocionais e comportamentais que ocorrem durante o relacionamento consumidor/marca (Dessart; Veloutsou; Morgan-Thomas, 2016). O engajamento do consumidor é um comportamento que vai além das transações de compra e inclui retenção e compra cruzada, métricas de vendas e transações, boca a boca, referências e referências de consumidores, postagem na internet e muitos outros comportamentos que afetam as empresas e suas marcas. O engajamento inclui todas as interações do consumidor com a empresa e todas as comunicações entre consumidores sobre a marca. Como o engajamento da comunidade da marca está centrado na experiência interativa do consumidor (Brodie *et al*, 2011), as empresas que buscam aumentar o engajamento do consumidor na comunidade devem criar oportunidades para relacionamentos interpessoais mais frequentes.

A lealdade é um dos ativos intangíveis que mantêm a vantagem competitiva de uma organização. Em um ambiente de inovação em serviços, torna-se ainda mais importante como fator chave para o sucesso do mercado (Oliver, 1999). Existem vários fatores que afetam a lealdade. Uma delas é a confiança, que é a protagonista do relacionamento online, pois o cliente avalia os atributos específicos do prestador de serviço (Yasin *et al*, 2020) e precisa garantir que ele esteja em todo o processo de busca, compra e uso de seus produtos e serviços. A satisfação também é um pré-requisito importante para a lealdade. Clientes satisfeitos são mais propensos a expressar sua lealdade online (Lam *et al*, 2004). Portanto a hipótese do trabalho é: H1: quanto maior o engajamento do consumidor à marca maior será a lealdade.

Materiais e métodos

O trabalho apresenta natureza quantitativas com adoção das técnicas de correlação e regressão linear simples com o uso do software estatístico Jamovi. Uma correlação é uma medida do relacionamento linear entre variáveis. Duas variáveis podem estar: (a) Positivamente relacionadas; (b) Não estar relacionadas e (c) Negativamente relacionadas. Uma forma de avaliação da correlação é feita por meio do coeficiente de correlação de Pearson, que é a covariância padronizada e é uma medida que varia de (-1) até (+1). Já para a análise de regressão linear simples, é desejável a construção de um gráfico bidimensional chamado Gráfico ou Diagrama de Dispersão. A técnica de regressão linear oferece a possibilidade de que seja estudada a relação entre uma ou mais variáveis explicativas, que se apresentam na forma linear, e uma variável dependente quantitativa.

O modelo de regressão linear pode ser representado por $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$ onde α = intercepto da reta, β = inclinação da reta e ε_i = erro aleatório de Y para a observação i. Além disso, é avaliado o Coeficiente de Correlação ao quadrado (R^2) é uma medida da quantidade de variação que é explicada pela outra. Por exemplo, quando $R^2 = 1$ ajuste linear é excelente; $R^2 = 0$ ajuste linear é péssimo e $R^2 = 0,8$ indica que 80% das variações totais são explicadas pela reta de regressão. O R^2 representa a relação entre a variação explicada pelo modelo e a variação total.

Resultados/resultados preliminares

A Coleta de dados ocorreu no período de maio a junho de 2023 e a amostra inicial contou com 243 respondentes. Na distribuição de frequência de gênero, houve praticamente uma

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

distribuição equitativa entre o gênero masculino (54,3%) e o gênero feminino (45,7%). Ao analisar o estado civil, maioria corresponde a solteiros (as) com 43,6% do total (n=106), divididos entre 62 mulheres solteiras e 44 homens solteiros. O segundo grupo de maior expressividade são os casados(as), que respondem por 38,7%, em que 66 homens são casados contra 28 mulheres casadas. Os demais grupos declaram União estável (n=26; 10,7%); Divorciados (as) (n=15; 6,2%) e Viúvos(as) (n=2; 0,8%). Referente ao grau de escolaridade, 25 respondentes declararam possuir apenas o Ensino Fundamental, mas a faixa de maior expressividade são os respondentes que possuem Ensino Médio/Técnico, que corresponde a 45,7% da amostra. O restante da amostra, ou seja, 44% possuem graduação superior, divididos em Graduação Tecnológica (n=28; 11,5%), Bacharelado/Licenciatura (n=46; 18,9%); MBA/Especialização (n=28; 11,5%), Mestrado (n=4; 1,6%) e doutorado (n=1; 0,4%). Nesse aspecto, ficou equilibrado entre os gêneros dos respondentes, sendo 23% do gênero masculino e 21% do gênero feminino. Quando questionados sobre qual a marca de celular que possuíam no momento do questionamento, os aparelhos destacados foram: Samsung (n=68); Motorola (n=59); Apple (n=50); Xiaomi (n=26); LG (n=23); Asus (n=5) e outros (n=12).

Em seguida, foi realizada a matriz de correlações que revelou $R=0.570$ com p valor inferior a 0.001, o que mostra uma correlação significativa entre o constructo Engajamento e Lealdade, constante na tabela 1. Também foi criado um gráfico entre os dois constructos que mostrou correlação positiva como pode ser observado na figura 1, em que é apresentada a reta da regressão e a os valores de ajuste. O próximo passo constou de avaliação da regressão linear simples, que teve o engajamento com a marca como variável independente e a lealdade como variável dependente. O intercepto (α) foi positivo, com valor de 0.864, erro padrão de 0.2732, teste t de 3.16 e valor p de 0.002 como mostra a tabela 2. Isso mostra que a reta começa no eixo y de forma positiva e é estatisticamente significativa. Já a inclinação da reta (β) também é positiva com valor de 0.693, erro padrão de 0.0644, teste t de 10.76 e o p valor inferior a 0.001 que mostra que, ao aumento o engajamento com a marca proporcionalmente aumenta a lealdade. Para avaliar o ajustamento do modelo, foi usado o R^2 cujo valor foi de 32.5%, valor considerado elevado em ciências sociais, como apresentado na tabela 3. Portanto, com os valores apresentado a hipótese proposta é suportada a nível de significância de 0,001%.

Considerações finais

A partir dos dados analisados é possível destacar que o engajamento do consumidor com marcas de aparelho celular tem relação positiva e significativa com a lealdade. Tal afirmação tem forte direcionamento empresarial e estabelece que as empresas devem focar na formação de consumidores que defendem a marca, os chamados clientes evangelistas, para que dessa maneira fortaleça a formação da lealdade. Ao retornar ao problema de pesquisa, é possível perceber que o engajamento é um fator preditivo em relação a lealdade. Essa é uma relação diretamente proporcional em que maior engajamento do consumidor com a marca de celular promove maior perspectiva de lealdade. Pelo fato de a amostra ser do tipo não probabilística e com coleta por acessibilidade, não é possível fazer grandes inferências em relação a população e como sugestão de estudo futuro preconiza o estudo da relação com satisfação do consumidor para estabelecer maior grau de predição face a lealdade.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Referências

- ABROR, A. et al. Service quality, religiosity, customer satisfaction, customer engagement and Islamic bank's customer loyalty. **Journal of Islamic Marketing**, v. 11, n. 6, p. 1691–1705, 2020.
- BEHNAM, M. et al. Exploring customer engagement in the product vs. service context. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 60, n. July 2020, p. 102456, 2021.
- BREI, V. A.; ROSSI, C. A. V. Confiança, valor percebido e lealdade em trocas relacionais de serviço: um estudo com usuários de Internet Banking no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, n. 2, p. 145–168, 2005.
- BRODIE, R. J. et al. Customer engagement: Conceptual domain, fundamental propositions, and implications for research. **Journal of Service Research**, v. 14, n. 3, p. 252–271, 2011.
- DESSART, L.; VELOUTSOU, C.; MORGAN-THOMAS, A. Capturing consumer engagement: duality, dimensionality and measurement. **Journal of Marketing Management**, v. 32, n. 5–6, p. 399–426, 2016.
- LAM, S. Y. et al. Customer Value, Satisfaction, Loyalty, and Switching Costs: An Illustration From a Business-to-Business Service Context. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 32, n. 3, p. 293–311, 2004.
- MARCHETTI, R.; PRADO, P. H. M. Um tour pelas medidas de satisfação do consumidor. **Revista de Administração de Empresas**, v. 41, n. 4, p. 56–67, 2001.
- OLIVER, R. L. Whence consumer loyalty? **Journal of Marketing**, 1999.
- PANSARI, A.; KUMAR, V. Customer engagement: the construct, antecedents, and consequences. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 45, n. 3, p. 294–311, 2017.
- ROY, S. K. et al. Customer engagement behaviors: The role of service convenience, fairness and quality. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 44, n. July, p. 293–304, 2018.
- TING, D. H.; ABBASI, A. Z.; AHMED, S. Examining the mediating role of social interactivity between customer engagement and brand loyalty. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 33, n. 5, p. 1139–1158, 2020.
- TORRES, E. N.; KLINE, S. From customer satisfaction to customer delight: Creating a new standard of service for the hotel industry. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 25, n. 5, p. 642–659, 2013.
- YASIN, M. et al. The role of customer online brand experience in customers' intention to forward online company-generated content: The case of the Islamic online banking sector in Palestine. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 52, n. March 2019, p. 101902, 2020.

Apêndice

Tabela 1: Matriz de Correlações

		Lealdade	Engajamento
Lealdade	R de Pearson	—	
	p-valor	—	
Engajamento	R de Pearson	0.570	—
	p-valor	<.001	—

Fonte: dados da pesquisa

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Tabela 2: Coeficientes do Modelo - Lealdade

Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p
Intercepto	0.864	0.2732	3.16	0.002
Engajamento	0.693	0.0644	10.76	< .001

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 3: Medidas de Ajustamento do Modelo

Modelo	R	R ²
1	0.570	0.325

Fonte: dados da pesquisa

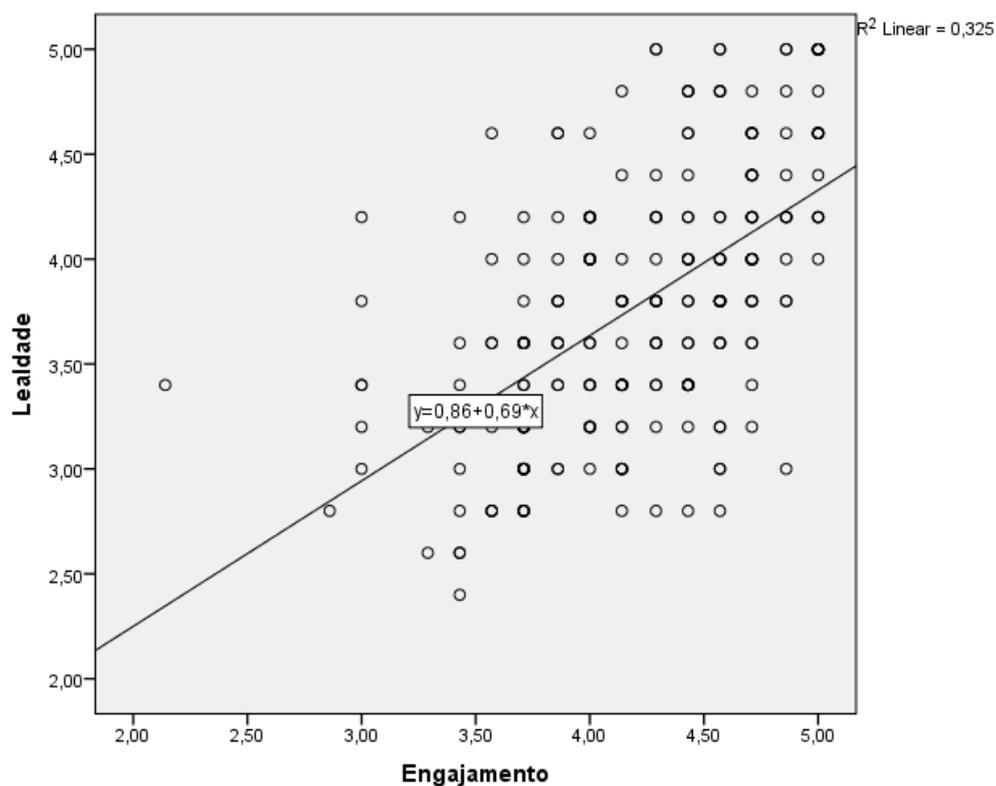


Figura 1: Gráfico de Dispersão. Fonte: dados da pesquisa

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

PERSPECTIVAS BIBLIOMÉTRICAS DO ENCANTAMENTO DO CONSUMIDOR

Laura Tiemi Uchida Takahashi, laurtiemi07@gmail.com

Daiane Aparecida Ferrucci Godinho, daiagodinho@gmail.com

Eduardo Roque Mangini, eduardo.mangini@ifsp.edu.br

Resumo

É cada vez mais necessário e importante que as empresas criem e desenvolvam práticas que levem a geração da lealdade e lucratividade. Embora tradicionalmente estudada a relação entre Satisfação e Lealdade, essa relação pode não ser suficientemente forte para que a satisfação seja considerada como um antecedente da lealdade, sendo necessário investigar outros possíveis constructos como o encantamento e seus antecedentes. Este projeto tem como o objetivo entender o papel do encantamento e da satisfação na formação da lealdade de consumidores de serviços. O método utilizado será a bibliometria como forma de pesquisa quantitativa, em que será criado *clusters* com base nos números de artigos publicados sobre o tema. Com o uso desta metodologia, será possível identificar autores com mais destaque e com o uso dos softwares Vosviewer e Iramuteq foram analisadas as relações entre os artigos extraídos da base. Também foram abordados os conceitos de maneira geral e depois de forma mais específica com base nos resultados adquiridos com a aplicação da bibliometria.

Palavras-chave: encantamento; bibliometria; vosviewer; iramuteq.

Apresentação

O setor de serviços, a cada ano que passa, torna-se mais relevante na economia mundial e a exigência dos consumidores cresce a cada dia (Sadjadi, 2020). As empresas reconhecem a necessidade de conquistar e manter os clientes bem como entregar um pacote de valor com elevada relevância, o que gera vantagem competitiva (O'cass; Sok, 2015). Com isso, as empresas devem buscar melhorar constantemente seus serviços, visando oferecer qualidade e satisfação aos clientes, e conseqüentemente gerar lealdade (Kao; Tsaur; Wu, 2016).

O interesse pelo estudo da satisfação e sua relação com outros constructos vem sendo examinado há muito tempo. A satisfação possui antecedentes e conseqüências, em que Oliver (1980) relata a importância de constructos como a expectativa de desempenho e a desconfirmação de expectativas. Essa relação influencia na formação da satisfação, com conseqüências pós-compra. Outra possível conseqüência é a formação da comunicação do tipo boca-a-boca, cujos efeitos podem ser tanto positivos quanto negativos (Aureliano-Silva *et al*, 2022). A desconfirmação de expectativas muda de acordo com a perspectiva de julgamento dos consumidores (Szymanski; Henard, 2001). De maneira semelhante, variações nos padrões de julgamento e percepção geram níveis de satisfação diferentes para cada indivíduo (Fournier; Mick, 1999). A satisfação está relacionada com a sensação de prazer de um cliente quando ocorre a comparação do desempenho percebido de um produto ou serviço com suas expectativas iniciais (Fornell, 2016). Quando as expectativas de um cliente são alcançadas ele fica satisfeito (Branco; Ribeiro; Tinoco, 2010) e o resultado dessa ação pode gerar a lealdade. Atender além das expectativas do cliente é um desafio enfrentado por muitos gestores (Torres; Kline, 2006), já que a satisfação influencia diretamente na rentabilidade e competitividade da organização (Amaral *et al*, 2013). Quando a satisfação do cliente é elevada e a experiência é positiva, gera um estado emocional que é conhecido como encantamento (Ji; Prentice, 2021) sendo esta, uma lacuna de pesquisa que merece ser estudada como constructo.

O encantamento está relacionado com altos níveis de satisfação, que surge quando o cliente tem uma experiência cujos resultados ultrapassam suas expectativas (Silva; Júnior, 2016). Outro ponto importante é que quando as expectativas são excedidas, os clientes se sentem encantados com o serviço (Padma; Wagenseil, 2018), o que pode gerar lealdade e ser uma forma de reter o cliente (Burnham; Frels; Mahajan, 2003; Yang; Liu, 2018). O desenvolvimento da lealdade

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

e sua manutenção tem-se revelado importante para qualquer tipo de negócio (Jaiswal; Niraj, 2011). A lealdade é uma demonstração de comprometimento do cliente com uma marca ou serviço, independente dos esforços de marketing dos outros concorrentes (Oliver; Rust; Arki, 1997). Além disso, a lealdade não está ligada apenas ao comportamento de recompra, mas também está arraigada ao um significado psicológico (Ramírez-Hurtado, 2017). A perspectiva comportamental é aquela relacionada com possibilidade de recompra (Rowley, 2005) enquanto a perspectiva atitudinal explica a formação de crenças e influencia na formação de determinadas atitudes em relação à marca e ao produto (Sharifi; Esfidani, 2014). Mediante isso, o objetivo do trabalho é avaliar o encantamento do consumidor em termos bibliométricos, e os objetivos específicos consistem em: (1) avaliar a Lei de Bradford em relação ao constructo Encantamento; (2) verificar a Lei de Lotka em relação aos pesquisadores; (3) dimensionar a Lei de Zipf.

Materiais e métodos

A bibliometria é um método de análise quantitativa voltada para a pesquisa científica. Os dados são analisados e mensuram a contribuição do conhecimento científico de publicações em determinadas áreas (Araújo, 2006). Segundo Guedes e Borschiver (2005), a bibliometria utiliza métodos estatísticos e matemáticos para entender e quantificar os processos de comunicação por meio da escrita. A lei de Bradford está relacionada com a dispersão da literatura periódica científica, ao dividir os temas em núcleos com o intuito de medir a relevância sobre o assunto (Rodrigues; Godoy Viera, 2016). A Lei de Lotka ou Lei do Inverso Quadrado consiste na identificação do número de autores que publicam seus artigos em determinada área científica (Mello *et al*, 2017). A lei de Zipf permite estimar as frequências de ocorrências de palavras de um assunto e até identificar sua região de concentração por meio de termos de indexação ou palavras-chave (Guedes; Borschiver, 2005).

Resultados/resultados preliminares

Para análise bibliométrica foi usada a base de dados da Web of Science e o termo pesquisado foi "delight". Foi realizada delimitação por ano (de 2012 a 2022), tipo de documento (somente artigo científico) e área de pesquisa (negócios e gerenciamento), que resultou em uma base com 204 artigos. A primeira análise, no próprio site da base de dados, revelou que 203 artigos foram escritos em inglês e apenas um único artigo na língua portuguesa. Ao analisar os anos de publicação, tem-se destaque o ano de 2020 com 42 artigos publicados sobre o tema e que corresponde a 20,58% do total, seguido de 2022 com 23 artigos (11,27%) e 2016 com 22 artigos (10,78%). Com a base de dados inserida no software Vosviewer foi possível verificar a relação íntima do constructo Encantamento com o constructo Satisfação, como pode ser observado na figura 1a. Nessa figura, em que é apresentada a Lei de Bradford, é possível verificar a Satisfação como ponto central na formação do Encantamento e a ligação com demais termos como lealdade, lealdade do consumidor, processo, empresa, conceito e consequência. De fato, foram criados 4 grupos: o primeiro grupo na cor vermelha apresenta o Encantamento e a Satisfação e os aspectos comportamentais, o segundo grupo na cor azul apresenta os aspectos metodológicos dos artigos analisados; já o terceiro grupo na cor verde destaca a importância do Encantamento no aspecto gerencial e por fim, o grupo amarelo apresenta as conotações do Encantamento e as possíveis consequências. A Lei de Lotka, que expressa a identificação de autores e o processo de citação, foram criados 5 grupos como pode ser visto na figura 1b. O grupo verde, que é o

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

principal, mostra o autor Oliver consagrado como autor seminal em relação a satisfação, encantamento e lealdade. O principal autor do grupo vermelho é o pesquisador Torres, cuja pesquisa relaciona encantamento com turismo, já o cluster azul apresenta destaque o autor Barnes que estuda o encantamento em perspectiva psicológica. O cluster amarelo tem destaque o autor Schneider e o cluster roxo o pesquisador Fuller.

Para a verificação da Lei de Zipf foi necessário o uso do software Iramuteq. Esse software permite a realização de análise lexográfica e usa como sistema back-end o pacote estatístico R. Para isso foi necessário preparar um corpus textual com o resumo dos 20 artigos mais citados no período analisado. Esse corpo textual foi analisado em termos de quantidade de palavras (3595), frequência média com 1057 formas e número de hápax (palavras que aparece apenas uma única vez) igual a 593. Com o intuito de verificar o ponto de corte entre o grupo de palavras com elevada frequência e de baixa frequência foi usado o cálculo do ponto T de Goffman cujo valor foi de 29,34 e está ilustrado na figura 2a. Os termos que aparecem com mais frequência são customer (113), delight (77), satisfaction (40), service (37). Na classificação hierárquica, apresentada no dendrograma na figura 2b, é possível verificar a formação de 6 classes de palavras. Cabe destacar que essa formação de classes é baseada na estatística do Qui-quadrado (χ^2) e revelou que foram analisados 102 segmentos de texto em que 78 foram classificados na análise o que corresponde a 76.47%.

Considerações finais

Ao analisar a perspectiva do encantamento foi possível verificar um crescente interesse acadêmico pelo constructo e sua relação com qualidade, satisfação e lealdade. A partir do emprego da palavra-chave: "Delight" na base de dados Web of Science, foi possível verificar que tanto a produção de artigos quanto pesquisa têm aumentado exponencialmente. A partir de recorte temporal restrito de 2012 a 2022 foi possível avaliar por meio no software VOSviewer a matriz de cocitação e assim atender as leis bibliométricas de Bradford e Lotkita. Para averiguar a Lei de Zipf foi usado o software Iramuteq cujos termos customer, delight, satisfaction e service apresentaram a maior frequência entre os artigos que foram selecionados para a análise.

A principal contribuição deste trabalho consiste em destacar a importância do Encantamento, principalmente em Marketing de Serviços e aponta para a necessidade de ampliação do estudo pois envolve outras áreas como economia, psicologia, sociologia entre outros. Em termos acadêmicos e metodológicos, o trabalho foca no uso da bibliometria como técnica de análise metodológica com uso de softwares livres como o Vosviewer e o Iramuteq. Em âmbito gerencial, o trabalho mostra a importância do encantamento como fator determinante, ao lado da satisfação, na geração de lealdade, sendo esta o fator preponderante na geração de participação de mercado e lucratividade.

Referências

- AMARAL, N. W. *et al.* A Percepção da Inovação no Contexto de Serviços e sua Influência na Satisfação e Lealdade do Cliente. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 12, n. 1, p. 26–50, 2013.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.
- AURELIANO-SILVA, L. *et al.* Who loves to forgive? The mediator mechanism of service recovery between brand love, brand trust and purchase intention in the context of food-delivery apps. **British Food Journal**, v. 124, n. 12, p. 4686–4700, 2022.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

- BRANCO, G. M.; RIBEIRO, J. L. D.; TINOCO, M. A. C. Satisfaction determinants and quality attributes in hotel services. **Producao**, v. 20, n. 4, p. 576–588, 2010.
- BURNHAM, T. A.; FRELS, J. K.; MAHAJAN, V. Consumer switching costs: A typology, antecedents, and consequences. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 31, n. 2, p. 109–126, 2003.
- FORNELL, C. Satisfaction Barometer: The Swedish Experience. **Journal of Marketing**, v. 56, n. 1, p. 6–21, 2016.
- FOURNIER, S.; MICK, D. G. Satisfaction rediscovering. **Journal of Marketing**, v. 63, n. 4, p. 5–23, 1999.
- GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: Uma Ferramenta Estatística para a Gestão da Informação e do Conhecimento, em Sistemas de Informação, de Comunicação e de Avaliação Científica e Tecnológica**. CINFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação. **Anais...2005**
- JAISWAL, A. K.; NIRAJ, R. Examining mediating role of attitudinal loyalty and nonlinear effects in satisfaction-behavioral intentions relationship. **Journal of Services Marketing**, v. 25, n. 3, p. 165–175, 2011.
- JI, C.; PRENTICE, C. Linking transaction-specific satisfaction and customer loyalty – The case of casino resorts. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 58, n. October 2020, p. 102319, 2021.
- KAO, C. Y.; TSAUR, S. H.; WU, T. C. Organizational culture on customer delight in the hospitality industry. **International Journal of Hospitality Management**, v. 56, p. 98–108, 2016.
- MELLO, I. R. *et al.* 25 anos de publicação em auditoria: análise bibliométrica sob o ponto de vista da Lei de Lotka, Lei de Zipf e Ponto de Transição (T) de Goffman. **Revista De Estudos Contábeis**, v. 8, n. 15, p. 45–65, 2017.
- O'CASS, A.; SOK, P. An exploratory study into managing value creation in tourism service firms: Understanding value creation phases at the intersection of the tourism service firm and their customers. **Tourism Management**, v. 51, p. 186–200, 2015.
- OLIVER, R. L. A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions. **Journal of Marketing Research**, v. 17, n. 4, p. 460–469, 1980.
- OLIVER, R. L.; RUST, R. T.; VARKI, S. Customer delight: Foundations, findings, and managerial insight. **Journal of Retailing**, v. 73, n. 3, p. 311–336, Sep. 1997.
- PADMA, P.; WAGENSEIL, U. Retail service excellence: antecedents and consequences. **International Journal of Retail and Distribution Management**, v. 46, n. 5, p. 422–441, 2018.
- RAMÍREZ-HURTADO, J. M. The Use of Importance-Performance Analysis to Measure the Satisfaction of Travel Agency Franchisees. **RAE Revista de Administracao de Empresas**, v. 57, n. 1, p. 51–64, 2017.
- RODRIGUES, C.; GODOY VIERA, A. F. Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 7, n. 1, p. 167–180, 2016.
- ROWLEY, J. The four Cs of customer loyalty. **Marketing Intelligence and Planning**, v. 23, n. 6, p. 574–581, 2005.
- SADJADI, E. N. Service dominant logic of marketing in smart grids. **Electricity Journal**, v. 33, n. 7, p. 106797, 2020.
- SHARIFI, S. S.; ESFIDANI, M. R. The impacts of relationship marketing on cognitive dissonance, satisfaction, and loyalty: The mediating role of trust and cognitive dissonance. **International Journal of Retail and Distribution Management**, v. 42, n. 6, p. 553–575, 2014.
- SILVA, F. F.; JÚNIOR, S. M. Fatores Que Afetam O Encantamento Do Cliente Do Turismo De Lazer a Partir Da Experiência Em Parques Temáticos. **Turismo - Visão e Ação**, v. 19, n. 1, p. 103, 2016.
- SZYMANSKI, D. M.; HENARD, D. H. Customer Satisfaction: A Meta-Analysis of the Empirical Evidence. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 29, n. 1, p. 16–35, 2001.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

TORRES, E. N.; KLINE, S. From satisfaction to delight: A model for the hotel industry. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 18, n. 4, p. 290–301, 2006.
YANG, Y. C.; LIU, S. W. Links Between Switching Costs, Brand Trust, And Customer Loyalty In Mobile Phone Services. **International Journal of Organizational Innovation**, v. 10, n. 4, p. 315–326, 2018.

Apêndice

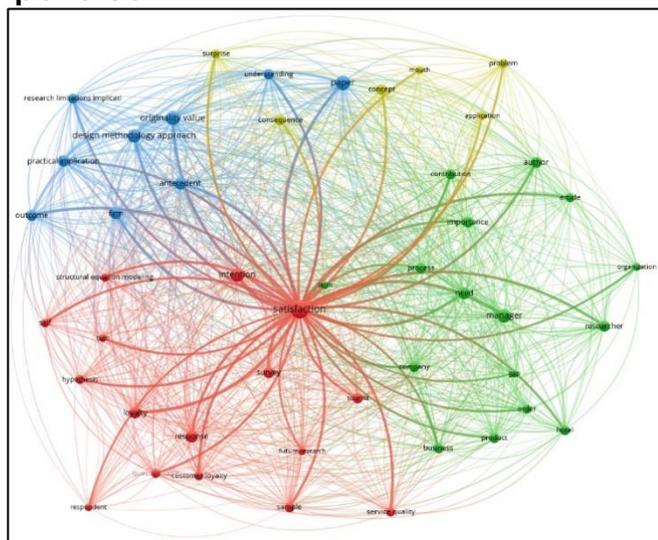


Figura 1a: Citação de palavras
Fonte da imagem: Vosviewer 2023.

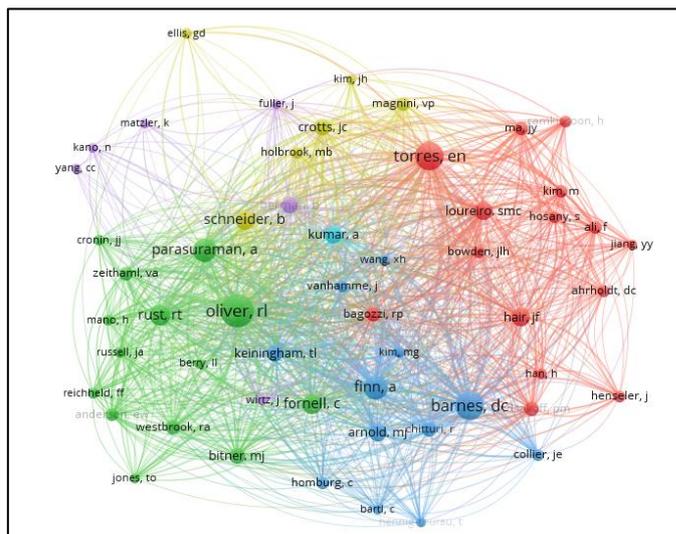


Figura 1b: Cocitação de autores.
Fonte da imagem: Vosviewer 2023.

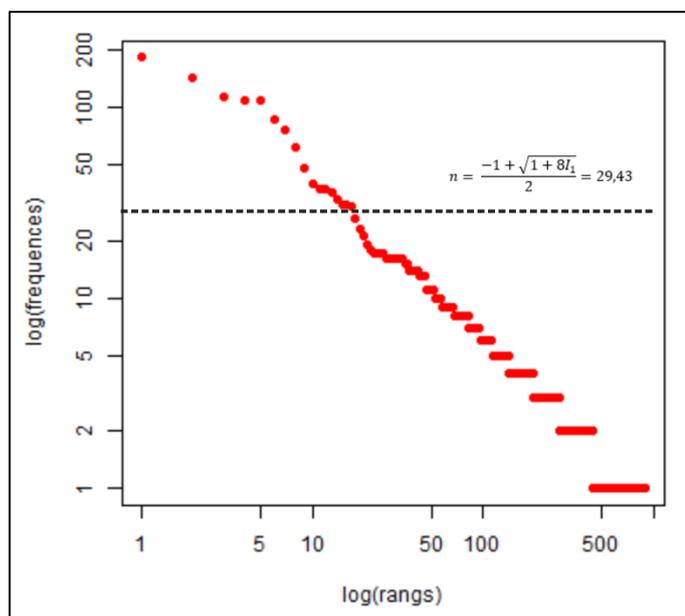


Figura 2a: Lei de Zipf.
Fonte da imagem: Iramuteq 2023.

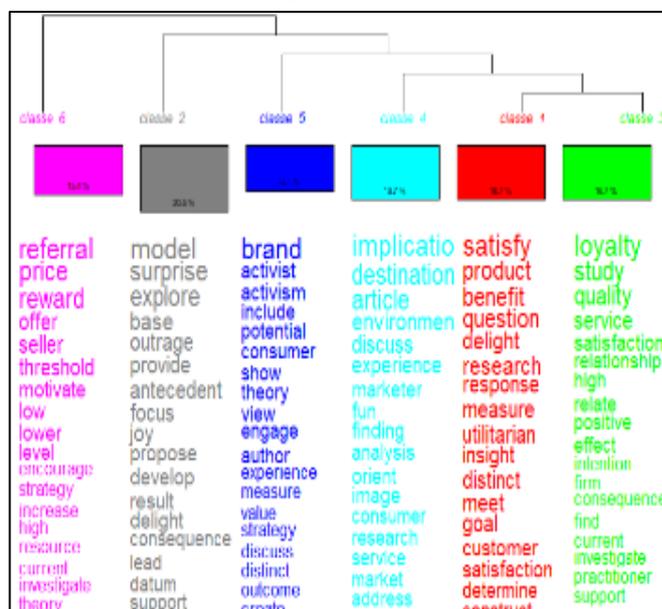


Figura 2b: Dendrograma.
Fonte da imagem: Iramuteq 2023.



INFLAÇÃO INTERNA NAS ORGANIZAÇÕES: UMA REFLEXÃO SOBRE AS DECISÕES DE INVESTIMENTO FINANCEIRO

Caio Augusto de Almeida Nawotsuka¹; Cristian Remberg Pereira Leite¹; Jhonatan Gonçalves da Silva¹; Aleqalexandre Galvez de Andrade²; Nélio Fernando dos Reis², Fábio Roberto Izepepe², Paulo Sérgio Pereira Fernandes³

¹ Discentes do Curso de Bacharelado em Administração – IFSP - SRQ

² Docentes no Instituto Federal de São Paulo, aleq.galvez@ifsp.edu.br

³ Universidad del Atlántico Medio - Espanha

Resumo

A inflação é conceituada como o aumento geral dos preços em determinado período, afetando organizações nas alocações de investimento, custo e atingindo diretamente o consumidor. Porém nem todos os segmentos e organizações são afetados da mesma forma, para isto calcula-se o índice de inflação interna. O seu cálculo é representado pelo preço atual dividido pelo preço base, o resultado apresenta a variação nos preços. O objetivo deste estudo foi analisar o índice de inflação interna no processo de tomada de decisão, para calcular adotou-se o índice de Laspeyres. Os resultados demonstraram que o indicador pode ser utilizado no controle dos custos, na formação de preços, na alocação de investimentos financeiros em estoque, em negociações de novos contratos e compras futuras.

Palavras-chave: Inflação; Inflação Interna; Índice de Inflação.

Apresentação

Para as organizações, a inflação age sob dois aspectos nas decisões de investimento, sendo no acúmulo de capital, as organizações acumulam lucro para reduzir os atritos do mercado financeiro e na alocação de lucros na distribuição de dividendos, investimentos e na constituição de fundos (Smith; Egteren, 2005). A inflação impacta na dinâmica dos mercados financeiros e na alocação de lucros, estes dois componentes alteram as decisões de investimento remetendo a conclusão de que a inflação prejudica a produção agregada (*Ibid.*)

Há vários aspectos que influenciam na inflação, como a dolarização da economia que culmina no efeito da inflação importada. Em um estudo realizado em mais de 100 países, avaliou-se o *pass-through* (repassé das variações cambiais nos preços), em um efeito clássico de inflação com maior demanda e inflação importada o controle pode se dar pelo aumento do custo financeiro, sendo assim as economias mais dolarizadas tem um aumento de preço de repasse maior e grandes depreciações patrimoniais reduzem estes efeitos (Carranza; Biscarri, 2004). Ainda segundo os autores, a depreciação patrimonial é maior em economias com câmbio fixo.

Para Bjørnland (2000), os ciclos de inflação doméstica são os principais componentes medidos pelos indicadores de inflação, porém pode enviesar a análise em alguns períodos, como na década de 1970 na crise do petróleo. Neste sentido, a previsão de produção das cadeias produtivas, bem como a estabilidade política e econômica do país e mundial exercem impacto futuro na inflação doméstica, desorganizando os segmentos produtivos. O objetivo deste estudo foi analisar o índice de inflação interna no processo de tomada de decisão da organização

Materiais e métodos

Os estudos da inflação interna realizados por Franchschetti e Padoveze (2006) e Bugelli (1983), foram utilizados como base para esta pesquisa, ambos autores sugerem alguns procedimentos para o cálculo da inflação interna, conforme Quadro 1.



Quadro 1: Passos para Se Calcular a Inflação

1. Definir o Lócus de Cálculo da Inflação	Inflação geral da empresa. - Inflação para cada divisão da empresa. - Inflação por linha de produto. - Inflação por insumos. - Inflação dos custos industriais. - Inflação dos gastos operacionais
2. Construção de cestas de participação dos gastos	Qual o % de cada gasto em relação ao total de compras da organização. Por exemplo 40% matéria prima, 20% mão de Obra, 10% energia elétrica e assim sucessivamente
3. Base de Custos	- Custo real. - Custo-padrão. - Custo orçado. - Custo estimado.
4. Quantidade de itens componentes das cestas	Este item depende da complexidade e relevância de cada item, por exemplo pode-se optar por uma curva ABC Padrão com 70% - 20% e 10%, sendo que a análise recaia apenas sobre os itens que representam 70% do grupo
5. Periodicidade das Revisões	Tempo, anual, trimestral, semestral, mensal, quinzenal e outros.
6. Cálculo da Inflação	Aqui se efetua o cálculo da inflação, levando em consideração os custos correntes e a base de custo no item 3.

Fonte: Baseado em Franchschetti e Padoveze (2006) e BUGELLI (1983)

Para esta pesquisa foi considerada a Etapa 3 - definição das bases de Custos e 6 - Cálculo da Inflação.

Para calcular a inflação interna, utilizou-se o Índice de Laspeyres que mede a mudança de preços comparados com um período base (Corona; Samano, 2023).

$$\text{Índice de Laspeyres} = \frac{\sum P_t \times Q_0 \times 100}{\sum P_0 \times Q_0} \quad (1)$$

Em que:

P_t = Preço Atual

P₀ = Preço Base

Q₀ = Quantidade base

Resultados/resultados preliminares

Para calcular a inflação interna, a gestão determina o período base de comparação, que pode ser representado pelo mês anterior, trimestre, semestre ou ano. Após isto é possível medir a variação do período atual com o período anterior por meio da fórmula (2).

A variação em % é medida pela Fórmula:

$$\text{Variação} = \frac{\Delta X_1}{\Delta X_0} - 1 \quad (2)$$

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Onde:

X1 = Preço ou Quantidade Atual

X0 = Preço ou Quantidade Base para as simulações

A tabela 1, apresenta uma variação total de 130%. Esta variação pode ocorrer em função da quantidade, do preço ou da combinação de ambos. Sendo assim, neste primeiro momento tem-se uma análise geral do crescimento ou redução dos gastos, não é possível afirmar que este crescimento é proveniente da inflação, pois esta decorre da evolução dos preços e não da quantidade.

Tabela 1: Variações de Preço e Quantidade

	2021			2022			Índice
	Q0	P0	V0	Q1	P1	V1	
PRODUTO A	120	20	2.400	140	25	3.500	
PRODUTO B	90	35	3.150	100	40	4.000	
PRODUTO C	80	40	3.200	87	45	3.915	
Total			8.750			11.415	130%

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Para medir a inflação, aplicou-se o índice de Laspeyres. Para este efeito, fixou-se os valores da quantidade de Q0 em Q1 (grifo em amarelo), mantendo-se a igualdade das quantidades e recalculando o valor total de 2022 (quantidade Q1 x preço P1). Aplicando-se a fórmula (2) (Total V1 / Total V0 - 1), obteve-se uma variação de 117% que representa um aumento de 17% nos preços. A tabela 2, apresenta o Indicador de Preço.

Tabela 2: índice de Preços

	2021			2022			Índice
	Q0	P0	V0	Q1	P1	V1	
PRODUTO A	120	20	2.400	120	25	3.000	
PRODUTO B	90	35	3.150	90	40	3.600	
PRODUTO C	80	40	3.200	80	45	3.600	
Total			8.750			10.200	117%

Fonte: Elaboração Própria, 2023

A tabela 3, indica a variação da quantidade. Para calcular, igualou-se o Preço de 2022 – P1, ao preço de 2021 – P0 (grifo em amarelo), recalculou-se o total em 2022 (quantidade Q1 x preço P1). A variação na quantidade foi de 112% (Total V1 / Total V0 – 1), que representa um aumento de 12% na quantidade.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Tabela 3: Variação na Quantidade

	2021			2022		
	Q0	P0	V0	Q1	P1	V1
PRODUTO A	120	20	2.400	140	20	2.800
PRODUTO B	90	35	3.150	100	35	3.500
PRODUTO C	80	40	3.200	87	40	3.480
			8.750			9.780
					Índice	112%

Fonte: Elaboração Própria, 2023

O Produto da variação da quantidade e de preços (112% x 117%), resulta na variação total de 130%. Como fator de análise no processo decisório, algumas proposições poderiam ser aventadas:

1) Em tese o aumento da quantidade demandaria preços menores. Neste caso a empresa aumentou a quantidade em 12% e os preços subiram 17%, ou seja, a quantidade comprada não neutralizou o aumento de preços.

2) Segundo o instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023), no ano de 2022 a inflação acumulada medida pelo IPCA (índice nacional de preços ao consumidor amplo) foi de 5,79%. O índice de inflação interna da empresa foi de 17%, portanto, superior a inflação de mercado. Neste caso, é importante que a empresa busque analisar o porquê desta variação acima dos valores de mercado.

Considerações finais

O cálculo da inflação interna mede as variações de preços, baseadas nas características das organizações. Sua utilização pode ser ampliada para analisar se as variações da quantidade impactam nas variações de preço. A partir disto é possível tomar decisões sobre o investimento financeiro em estoques que deve ser viável quando este supera os gastos financeiros para mantê-los e os gastos com estocagem.

Além desta aplicação, a comparação do índice de inflação interna com o índice de inflação do mercado, indica o quanto o mercado justifica a inflação da empresa e pode ser utilizado para suportar negociações de compras e reajustes de contratos, de modo que atenda às necessidades e características das organizações. Ambas as análises apresentam uso potencial para que os gestores possam tomar decisões.

Referências

BJØRNLAND, Hilde Christiane. Identifying domestic and imported core inflation. **Applied Economics**, v. 33, n. 14, p. 1819-1831, 2001.

BUGELLI, Sílvio. Inflação interna: conhecendo o custo de vida realda sua empresa (Método Inflatec®). São Paulo: Cempre, 1983. 75 p.

CARRANZA, Luis; GALDON-SANCHEZ, Jose E.; GOMEZ-BISCARRI, Javier. Exchange rate and inflation dynamics in dollarized economies. **Journal of Development Economics**, v. 89, n. 1, p. 98-108, 2009.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

CORONA, Mauricio Márquez; SÁMANO, R. Marina González. El cálculo de los Índices Nacionales de Precios en México: un repaso breve. **Índice: Revista de Estadística y Sociedad**, n. 90, p. 32-39, 2023.

FRANCISCHETTI, Carlos Eduardo; PADOVEZE, Clóvis Luís; FARAH, Osvaldo Elias. Porquê e Como Calcular a Inflação Interna da Empresa. **Revista de Administração da UNIMEP**, v. 4, n. 2, p. 48-65, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html>> . Acesso em 21 ago. 23.

SMITH, R. Todd; VAN EGTEREN, Henry. Inflation, investment and economic performance: The role of internal financing. **European Economic Review**, v. 49, n. 5, p. 1283-1303, 2005.



MOVIMENTO GRUMPY STAYING: “ESTOU DE SACO CHEIO, MAS TENHO QUE TRABALHAR”

Caio Augusto de Almeida Nawotsuka¹; Cristian Remberg Pereira Leite¹; Jhonatan Gonçalves da Silva¹; Alequexandre Galvez de Andrade²; Nelio Fernando dos Reis²; Fabio Roberto Izepe²

¹ Discentes do Curso de Bacharelado em Administração – IFSP - SRQ

² Docentes no Instituto Federal de São Paulo, aleq.galvez@ifsp.edu.br

Resumo

O *Grumpy Staying* é um movimento que surgiu nos Estados Unidos e tornou público a insatisfação das pessoas com as organizações. Em uma leitura bastante popular, não trivial e nada romântica, seria como dizer “Estou de saco cheio, mas tenho que trabalhar”, ou seja, as pessoas trabalham por necessidade e não por propósito. Devido a inovação da temática, encontrou-se material apenas na literatura branca com fins comerciais, nem os motores de busca científica como o Google Acadêmico, trazem referências sobre este movimento. Porém observa-se que este movimento é proveniente da insatisfação no trabalho e por analogia estes fatores levariam as pessoas a estarem de mau humor na organização e logo o impacto desta ação é que muitos talentos estão abandonando seus antigos cargos para fazerem coisas diferentes. O objetivo deste estudo foi desvelar o efeito *Grumpy Staying*, para isto utilizou-se de literatura branca em textos jornalísticos no formato digital, com aplicação de análise de conteúdo, seguida de um mapa mental. Os resultados indicam que as organizações precisam pensar na carreira ao invés de apenas benefícios e salários, permitir que as pessoas conciliem vida pessoal e profissional, parar de exigir rotinas somente baseadas em horários e focar em objetivos e criar canais de comunicação aberto e leal.

Palavras-chave: Grumpy Staying; Insatisfação no Trabalho; Qualidade de vida.

Apresentação

Quando a insatisfação agrega muitas pessoas pelo mesmo motivo, cria-se um movimento natural e muitas vezes não combinado como o *Grumpy Staying*, um movimento de pessoas insatisfeitas que estão no trabalho apenas por necessidade. Um artigo recente de Serrano (2023), discute que há um movimento de renúncia devido a insatisfação sistemática com os empregos, pessoas abandonam seus cargos para fazerem outras coisas e isto já se tornou uma onda que está vindo para o Brasil.

A autora supracitada apresenta uma pesquisa da Robert Half em que foram entrevistados 1.755 pessoas e os dados mostram que 91% estão insatisfeitos com seus empregos; para mapear o *grumpy staying* foram perguntados para 1.302 pessoas os efeitos que poderiam culminar nesta situação, e para 42%, a falta de novas oportunidades, 21%, incerteza nos rumos do mercado, 19%, medo de mudança e para 19%, estabilidade no emprego.

Em outra matéria publicada por Bartolo (2023), afirma que este efeito promoveu 20 milhões de demissões só nos primeiros 5 meses de 2020 e cita que segundo o relatório da *State of the Global Workplace* de 2023 da Gallup, 59% dos trabalhadores aderiram a um outro movimento que se refere ao “eu faço apenas o que está no contrato - *quiet quitting*”. Este movimento emerge principalmente durante a pandemia da Covid-19.

Em um primeiro momento as empresas tentam neutralizar, melhorando benefícios, salários e plano de carreira, mas quando o mercado abre margem para negociações em uma relação de demanda e oferta, logo as organizações passam a negociar estas condições (Bartolo, 2023). Este efeito sanfona das negociações que acompanham demanda e oferta, seguramente abandonam o lado humano das relações trabalhistas e promovem profundas transformações e alta rotatividade.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Agopian (2023), apresenta uma pesquisa do LinkedIn, realizada em diversos países inclusive no Brasil, que assevera o efeito *Grumpy Staying*, indicando que 60% dos profissionais pensavam em mudar e 20% já haviam iniciado a busca por uma nova recolocação, este estudo apresentou que esta tendência é percebida para todas as gerações, porém fomentada pela geração Z. Complementa que uma aproximação com a liderança, canal aberto para comunicação e uma postura proativa das pessoas para falarem sobre sua insatisfação, seriam formas de neutralizar este efeito. Este estudo, analisa artigos digitais publicados na internet e por meio da análise de conteúdo cria mapas mentais para compreender este efeito e quais elementos poderiam neutralizá-lo ou mitigá-lo.

Materiais e métodos

Este é um estudo inicial, em que se resgata as principais discussões sobre o fenômeno do *Grumpy Staying*, e servirá como base para o Grupo de Estudo sobre Mercado de Trabalho e suas transformações. Em uma primeira análise, buscou-se evidências do tema em pesquisas científicas, contudo os resultados demonstraram a inovação da temática por não possuir literatura consolidada sobre o fenômeno.

A Literatura branca é representada por materiais convencionais e formais que são facilmente identificados dentro de canais comerciais, equivalentes a literatura comercial, literatura convencional, literatura formal, representados por escritos acadêmicos ou não, expressos por meio de livros, dicionários, enciclopédias, periódicos e jornais de grande circulação (Botelho, 2015).

Devido à dificuldade em encontrar estudos que tecem sobre o tema, adotou-se jornais de grande circulação [online]. Tendo em vista a amplitude de matérias e notícias, estabeleceu-se o google como motor de busca e utilizou-se como filtro o termo "*Grumpy Staying*" e a opção notícias. O corte transversal ocorreu no dia 06.08.2023 às 06:30, o resultado retornou 22 artigos, sendo que 8 artigos eram da mesma fonte e foram descartados por estarem duplicadas.

Dos 14 artigos restantes, que perfazem 101 páginas, criou-se categorias e selecionou as unidades de contexto, utilizando a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), que se constitui em três etapas, sendo pré-análise, classificação em categorias e finalmente a análise. Foram realizadas duas rodadas para categorizar, sendo a primeira pelos autores do estudo e a segunda com dois profissionais da área, sem que conhecessem as análises dos autores, para comparar e avaliar se as categorias e as unidades de contexto foram profundas o suficiente para suportar as conclusões. Este encontro foi realizado remotamente pelo google® Meet.

Após isto, foram desenvolvidos os mapas mentais, que para Mohamed Ashraf Sharaf e Ahmed Khalil Hamouda (2017) se constitui no método mais fácil para extrair, armazenar informações e gerar ideias criativas.

Resultados/resultados preliminares

Com base no objetivo do estudo foram selecionadas as categorias: pressupostos do problema, ações para neutralizar o efeito, mudança de paradigma do trabalho e ressignificar o Trabalho

Em pressupostos do problema, Figura 1, a pandemia mudou a forma como as pessoas se relacionam com o trabalho, acelerando a transformação digital, permitindo que a empresa busque novas oportunidades e repensem suas políticas. Porém o *Grumpy Staying* foi uma tendência que a pandemia desnudou, pois os profissionais já estavam cansados física e

mentalmente. Cerca de 15% dos trabalhadores no mundo sofrem com transtornos mentais, principais fatores são ansiedade e depressão, isto representa um desperdício de 1 trilhão de dólares para a economia global¹.

Figura 1: Pressupostos do Problema para o Grumpy Staying



Fonte: Elaboração Própria, 2023

Na categoria Ações para neutralizar o efeito, as empresas devem adotar um canal de comunicação aberto e confiável e repudiar falas preconceituosas. Um canal de comunicação que se diz aberto e censura as pessoas, são péssimos canais de comunicação que remetem ao cancelamento e geram desconfiança no processo. Oportunizar a carreira em vez de pensar somente em benefícios e vantagens, compreender o propósito de vida das pessoas e contribuir para que estes consigam conciliar vida pessoal e profissional, o que aumenta sua qualidade de vida. Novos espaços de trabalho, possibilidade de pensar no trabalho em resultados e não em horários. Os líderes devem reconhecer quando um trabalho foi realizado, o elogio, a consideração e a gentileza são fatores chaves para a retenção dos trabalhadores. Outro ponto que merece destaque, é a valorização da diversidade e inclusão, estes aspetos motivam as pessoas a quererem estar com o outro, o que faz muita diferença para a motivação e saúde mental. A figura 2, demonstra o mapa mental das ações para neutralizar o efeito Grumpy Staying.

¹ Disponível em: < <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/cerca-de-15-dos-trabalhadores-no-mundo-possuem-transtornos-mentais-diz-oms/>>. Acesso em 15.08.23

Figura 2: Ações para neutralizar o efeito Grumpy Staying



Fonte: Elaboração Própria, 2023

Em mudança de paradigma, Figura3, os líderes precisam avaliar que este movimento tem como essência a qualidade de vida das pessoas, trabalhar longas jornadas, não estar com a família, não participar dos eventos sociais, não ir ao clube e outros encontros, pode ser muito prejudicial para a saúde mental e física dos trabalhadores. Estes fatores, quando reпреendidos, conduzem a insatisfação e menor produtividade. Durante os achados apareceram dois conceitos, um que indica a discriminação contra as mulheres e o outro reforça a insatisfação e a falta de confiança na comunicação e na liderança da organização.

O movimento *hush trip* ocorre quando no trabalho remoto as pessoas não informam que estão viajando ou indo para um novo destino. Como por exemplo, trabalhar no parque Ibirapuera e observar sua família praticando caminhadas, corridas ou até mesmo andando de bicicleta, ou um passeio na Biblioteca Municipal, Centro Cultural de São Paulo ou qualquer outro local. Estas pessoas são tratadas como preguiçosas, um conceito ultrapassado de trabalho. Ou até mesmo aquele pensamento, faremos reunião presencial porque as pessoas devem estar presentes, a fim de garantirmos o horário. Por trás deste preconceito e destas ideias, existe um trabalho que não tem significado para o propósito de vida das pessoas. Vários artigos apontaram que isto se agrava ainda mais para a geração Z, causando adoecimento e forçando as pessoas a trabalharem apenas por necessidade.

Quando isto ocorre com as mulheres, a discriminação é ainda maior, "a menina preguiçosa", uma mulher que se desloca sem avisar a liderança ou neste caso seria mais adequado chefia, é preguiçosa ao olhar de quem vê, pois julgam que não está trabalhando. Muitas pessoas podem estar fisicamente na instituição e não estarem fazendo absolutamente nada, outras que estão fora podem estar trabalhando muito mais. Esta ideia de espaço físico, pós pandemia, precisa ser urgentemente repensada, para não culminar na perda de talentos que poderiam agregar para a instituição e serem muito produtivos.



A figura 3, apresenta a categoria mudança de paradigma



Fonte: Elaboração Própria, 2023

Os trabalhadores devem priorizar em manter sua saúde mental e quando algo não esta bem, buscar apoio de outras pessoas, este processo demanda tempo e paciência. Pois, é preciso refletir que o trabalho é um experimento e pode ser mudado, melhorado, abandonado ou ressignificado. É importante nesta reflexão buscar conciliar o propósito de vida com o trabalho, mesmo que isto represente uma ruptura de modelo e de profissão. É preciso sair da zona de conforto e buscar alternativas, observar a carreira como um patrimônio pessoal e intransferível pode fazer toda a diferença. Por outro lado, há momentos como o caso do advogado que virou cozinheiro e uma jornalista que decidiu virar consultora de carreira, ambos não abandonaram sua profissão, dado que o maior ofício de uma pessoa é acreditar e buscar seu propósito. Essa forma de vislumbrar o mundo, promove a busca contínua por atualização, fazer coisas diferentes e que nos causem prazer, ter um canal aberto com as pessoas, estar cercado de pessoas boas, ter paciência com a mudança e persistência com a felicidade. A figura 4, demonstra a categoria Resignificar o Trabalho.

Figura 4: Resignificar o Trabalho



Fonte: Elaboração Própria, 2023

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Conclusão

O *Grumpy Staying* é um movimento que emerge da insatisfação com o modelo de trabalho, longas jornadas, falta de conciliação e respeito com a vida pessoal do trabalhador, desrespeito ao seu propósito de vida, censura e outros. Estes elementos ao longo dos anos se transformaram em verdadeiras prisões psíquicas e promoveram nas pessoas o aparecimento de problemas como a depressão e ansiedade.

Para buscar uma mudança, estes profissionais estão abandonando seus cargos, sua profissão e suas organizações. Este fenômeno surge na pandemia e pós pandemia ganha notoriedade, chamando a atenção das organizações públicas e privadas, ou seja, as organizações precisam repensar em suas políticas internas para promover um ambiente mais saudável e produtivo para o exercício do trabalho.

Para reduzir estes efeitos prejudiciais para as economias, as organizações necessitam estimular a carreira ao invés de só pensarem em benefícios e salários, criar canais de comunicação aberto, darem espaço para a diversidade e inclusão das pessoas, mudar o paradigma de que só trabalha quem esta fisicamente no local, oportunizar o trabalho por resultados, dar liberdade para que as pessoas exerçam o trabalho de qualquer lugar desde que tenham responsabilidade com as entregas. Esta pesquisa não tem a intenção de esgotar o assunto, mas pavimentar o caminho para novas pesquisas.

Referências

AGOPIAN, Patrícia Y. Transformações no mundo corporativo: grumpy Staying. **Rh para você** [online]. 13 julho 2023. Disponível em: < <https://rhpravoce.com.br/colab/transformacoes-no-mundo-corporativo-grumpy-staying/>>. Acesso em 04 ago. 23.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARTOLO, Ana Beatriz. Conheça o grmpy Staying: a nova onda nas empresas americanas. **Valor Econômico** [online]. Rio de Janeiro. 28 jun. 23. Disponível em: < <https://valor.globo.com/carreira/noticia/2023/06/28/conheca-o-grumpy-staying-a-nova-onda-nas-empresas-americanas.ghtml>>. Acesso em 04 ago. 23

BOTELHO, Rafael Guimarães; DE OLIVEIRA, Cristina da Cruz. Literaturas branca e cinzenta: uma revisão conceitual. **Ciência da Informação**, v. 44, n. 3, 2015.

MOHAMED ASHRAF SHARAF, Rasha; AHMED KHALIL HAMOUDA, Ahmed. The effectiveness of using mind maps in developing some attention aspects and the level of performance of the archer. **The International Scientific Journal of Physical Education and Sport Sciences**, v. 5, n. 1, p. 9-15, 2017.

SERRANO, Layane. Você sabe o que é "grumpy staying"? Tendência do mercado americano parece que chegou no Brasil. **Exame** [online]. São Paulo. 04 ago. 23. Disponível em: <<https://exame.com/carreira/voce-sabe-o-que-e-grumpy-staying-tendencia-do-mercado-americano-parece-que-chegou-no-brasil/>>. Acesso em 04 ago. 23.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

RELATO DE EXPERIÊNCIA ACERCA DA IMPORTÂNCIA DA COMISSÃO AUDIOVISUAL JAZZ SINGER NO DESENVOLVIMENTO E REALIZAÇÃO DE EVENTOS ATRAVÉS DO PROTAGONISMO DOS ESTUDANTES DO IFSP – SRQ

Larissa Francine Soares Siqueira

Isabele Aymê Lima Popai

Janaina Almeida da Silva Santos

Rafael Fabricio de Oliveira [orientador], rafael.oliveira@ifsp.edu.br

Resumo

O texto aborda as experiências de protagonismo estudantil na Comissão Audiovisual (CAV) do Câmpus São Roque, destacando a construção do conhecimento e as experiências vivenciadas pelos autores. Ao ingressarem na equipe da CAV em 2022, eles desenvolveram habilidades como responsabilidade, comunicação, flexibilidade e proatividade. A participação em eventos da CAV proporcionou a compreensão dos conhecimentos relacionados ao audiovisual, incluindo a operação de equipamentos. Os autores participaram de eventos institucionais e externos, aprimorando suas habilidades tecnológicas e de fotografia. Destacam-se as experiências enriquecedoras de apresentar a importância da linguagem audiovisual em eventos científicos. A participação na CAV contribuiu para os seus desenvolvimentos pessoais e suas relações sociais, fornecendo bagagens culturais e científicas importantes para os seus crescimentos.

Palavras-chave: Protagonismo estudantil, Comissão Audiovisual, Eventos institucionais, Desenvolvimentos pessoais.

Apresentação

A linguagem audiovisual é um meio de comunicação em que se mistura elementos sonoros e visuais. O termo audiovisual vem das expressões latinas "audire" (ouvir) e "videre" (ver), a história do mesmo tem início por volta de 1826 com o surgimento da primeira imagem pelo francês Joseph Nicéphore, que possibilitou ao homem o registro de momentos históricos, sociais e culturais. Após, cerca de dez décadas, em 1927 houve a exibição do primeiro filme falado: *The Jazz Singer*, dirigido por Alan Crosland. O filme foi o primeiro a trazer a ideia da sincronização da imagem com o som, visto que os filmes, até então, eram transmitidos através de sequência de letreiros e imagens em movimento (ASTRONAUTAS, 2017 apud CAMARGO; CHAMPI; SANTOS).

A Comissão Audiovisual *Jazz Singer* do IFSP - Câmpus São Roque (CAV -SRQ), é o resultado de um processo de construção do conhecimento de áudio e vídeo protagonizado por estudantes respaldados por uma instituição gerida através da democracia e aberta a uma construção coletiva mais ampla (CAMARGO; CHAMPI; SANTOS, 2019). De acordo com Bezerra, Reis e Santos (2019), algumas dificuldades na operacionalização audiovisual de ações no campus, além do interesse conjunto de estudantes pelos recursos tecnológicos na mediação do conhecimento, foi o que abriu margem para a criação da CAVSRQ no ano de 2019.

A atual equipe da CAV – SRQ, oficializada pela portaria N° 89/2023, é composta por docentes, técnicos administrativos e discentes da instituição, os quais colaboram com atividades educacionais, artísticas, esportivas e sociais através do trabalho para a realização de tais eventos para a comunidade interna e externa.

Materiais e métodos

Através da abordagem descritiva, com narrativas e relatos de experiência, a partir de ações, como a realização dos eventos na instituição, o presente resumo visa apresentar o trabalho realizado pela CAV – SRQ que atua nos mais diversos eventos do campus São Roque, cuidando

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

do uso dos equipamentos como microfones, cabos, equipamentos de som, mesa e caixas, projetores, câmeras fotográficas, produção e edição de vídeos e imagens, além de equipamentos pessoais como notebooks e smartphones, possibilitando o desenvolvimento de eventos, como palestras, aulas, sessões de cinema, mostras culturais e jornadas científicas. Também são realizados reuniões e debates em que há o compartilhamento dos conhecimentos das linguagens audiovisuais adquiridas e, quando necessário, há tomada de decisões, tanto para o aprimoramento e crescimento do conjunto, quanto para apoiar ações institucionais.

Resultados/resultados preliminares

Os eventos realizados no campus São Roque contam com o apoio e a cobertura da comissão, com a divulgação, preparação dos espaços, montagem dos equipamentos de som e registros (foto/vídeos). A organização dos eventos é de extrema importância para que os palestrantes e espectadores se sintam confortáveis e tenham um tempo de qualidade enquanto falam/escutam. Já a cobertura por meio de vídeos e fotografias, que são disponibilizados no drive e no Instagram da CAV, se tornam essenciais para integração entre a comunidade externa e interna, principalmente, por apresentar aspectos da nossa instituição e como valorizamos os momentos de aprendizagem fora das salas de aula. Além de apresentar a linguagem audiovisual a sociedade.



Figura 1 e 2. à esquerda, II Fórum do plano diretor e à direita assembleia dos estudantes. Fonte: autoral

Por fim, algumas experiências narradas por membros da CAV-SRQ nas linhas subsequentes, visando expressar textualmente um pouco da dinâmica do grupo, o acolhimento e da formação para além da sala de aula:

Participar da CAV foi de extrema importância para meu desenvolvimento e, principalmente, para o desenvolvimento das minhas relações sociais. Aprendi diversas coisas nesse ambiente em contato com som e fotografia, como, por exemplo, instalar e sintonizar mesas e caixas de som, microfones e aprimorei minha habilidade em fotografia para uma melhor cobertura dos eventos institucionais e eventos externos (científicos e esportivos) que contaram com a presença da comissão.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Ter a oportunidade de participar do Seminário de Estudos Linguísticos do Vale do Paraíba (SELIV), um evento científico que aconteceu no Instituto Federal Campus Campos do Jordão (IFSP - CJO), apresentando a importância da linguagem audiovisual em nossa sociedade, e mostrar como a Comissão Audiovisual incorpora esse trabalho no Campus São Roque, foi uma experiência enriquecedora para minha formação profissional e para meu desenvolvimento como cidadã. Com isso eu levo bagagens culturais e científicas importantíssimas, tendo um maior desempenho em diferentes relações com os locais e novos grupos sociais aos quais posso vir a compor. (Janaina)

Através da Comissão Audiovisual (CAV) do Câmpus pude desenvolver minhas habilidades de responsabilidade, comunicação, flexibilidade e proatividade. Entrei na equipe do CAV ano passado (2022) e, a partir de então, comecei a executar as tarefas da comissão. Com eventos nos três turnos (manhã, tarde e noite) e aprendizagem com os veteranos da equipe, consegui compreender a dinâmica e os conhecimentos referentes aos equipamentos do audiovisual. Participei de eventos como Semana da Biologia, Seminário de Estudos Linguísticos do Vale do Paraíba (SELIV), CIPATEC (2022), entre outros. Com o tempo e prática pude desenvolver melhor meus sentidos tecnológicos, como arrumar os equipamentos básicos, tais quais: projetor, microfone, caixa de som, mesa de som, lides e câmera. Além de aprimorar minhas relações sociais.

Graças às incríveis relações feitas tive - e tenho - ótimos momentos dos quais ficam guardados na memória. Com a participação nesta equipe aprendi o que é ter vontade de aprender coisas novas e buscar por ensinamentos. (Isabele)

Participar da comissão audiovisual me proporcionou diversas experiências enriquecendo meu repertório cultural e social. Além de desenvolver meus conhecimentos técnicos com equipamentos, a CAV me proporcionou um ambiente de troca de saberes que visa o trabalho em grupo. Através da comissão, pude participar de eventos representando o conjunto e a instituição com a oportunidade de mostrar a importância do nosso trabalho para a sociedade de uma forma geral. A participação de eventos científicos como o Seminário de Estudos Linguísticos do Vale do Paraíba (SELIV), me deu a oportunidade de disseminar a importância do trabalho que realizo através da CAV exercendo o protagonismo estudantil na instituição, e a experiência

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

compartilhada com meus colegas mostrou-se importantíssima para o desenvolvimento da comissão e de seus membros. (Larissa)



Figura 3 e 4. à esquerda, participação da CAV no SELIV 2023 e à direita Logo da CAV. Fonte: autoral

Considerações finais

A comissão audiovisual apoia a formação dos estudantes, tanto os que desejam seguir para apoio fotográfico, para apoio com equipamentos de som, para apoio em divulgação (folder) iniciando por vezes trabalho do zero, ou para estimular a criatividade diante do desafio. O trabalho em equipe é uma habilidade que se pode levar para todos os lugares e a experiência de uma atividade extraclasse traz um maior aproveitamento do IFSP - Câmpus São Roque.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a Camila e ao Victor por nos apresentarem a linguagem audiovisual e nos ensinarem a importância do trabalho que fazemos. Ao Bob e toda equipe da CAE por todo o suporte e incentivo que nos dão a cada evento e a todos os estudantes que compõem a equipe audiovisual. Obrigado!

Referências

BEZERRA, L. B.; REIS, N. T. B.; SANTOS, L. D. A Comissão Audiovisual Jazz Singer e a sua Contribuição para a Comunidade do IFSP - Campus São Roque. In: **Anais da VIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XI Ciclo de Palestras Tecnológicas (Cipatec)**: Bioeconomia: diversidade e riqueza para o Desenvolvimento Sustentável. Instituto Federal de São Paulo – São Roque: IFSP, 2019.

CAMARGO, A. M. K.; CHAMPI, C. A.; SANTOS, T. L. Estudo da Linguagem Audiovisual: Relato de Experiência da Comunidade Audiovisual do IFSP SRQ. Anais da VIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XI Ciclo de Palestras Tecnológicas (Cipatec): Bioeconomia: diversidade e riqueza para o Desenvolvimento Sustentável. Instituto Federal de São Paulo – São Roque: IFSP, 2019.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

SIQUEIRA, L. F. S.; SANTOS, J. A. S.; FONSECA, B. C. Anais E Resumo Da X jornada De Produção Científica E Tecnológica e xiii ciclo De Palestras Tecnológicas (Cipatec): Bicentenário Da Independência: 200anos De Ciências, Tecnologia E Inovação No Brasil, 4a 6de Outubro De 2022. São Roque – SP/Organizado Por Nathalia Abe Santos.



Trabalhos na Área de Alimentos



DETERMINAÇÃO DE POLIFENÓIS TOTAIS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE UVA COMERCIAIS DA REGIÃO DE SÃO ROQUE-SP

Lara Hernandes Dias;

Mariana Bizari Machado de Campos, mariana.bizari@ifsp.edu.br

Resumo

Nos últimos anos, o município de São Roque, localizado no interior do estado de São Paulo, vem se destacando economicamente pelo crescimento do setor vitivinícola. Além da produção de vinhos, outro produto de destaque resultante desse setor é o suco de uva integral. O suco de uva contém compostos fenólicos em grandes quantidades. Esses compostos, conhecidos como polifenóis, possuem alta capacidade antioxidante, apresentando propriedades anti-inflamatórias, antibacterianas, antivirais, antialérgicas e antitumorais. Desta forma, o consumo do suco de uva é desejável e pode trazer vários benefícios à saúde do consumidor. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes marcas de sucos de uva tinto integral comercializados no município de São Roque, verificando características físico-químicas, como pH, acidez total titulável, sólidos solúveis e quantificação de polifenóis totais por meio do método de Folin-Ciocalteu. Através dos resultados obtidos na caracterização físico-química das amostras, foi possível observar que os valores obtidos estão conformes com as legislações vigentes. Com relação aos polifenóis, as quantidades das amostras comercializadas na região de São Roque são inferiores ao encontrado na literatura. Esse resultado pode estar relacionado com algumas variáveis do processo de produção desse tipo de bebida, como a variedade da uva, tempo de extração, diferenças de processamento, tratamento térmico e enzimático, origem geográfica e condições de colheita e de estocagem.

Palavras-chave: Polifenóis totais; caracterização físico-química; suco de uva; Folin-Ciocalteu.

Apresentação

Nos últimos anos, a população vem buscando nos alimentos, alternativas para uma vida mais saudável. As frutas e os sucos de frutas são importantes na dieta humana, pois podem apresentar grandes quantidades de nutrientes (SANTOS et al., 2011).

A uva é o fruto da videira, que faz parte da família das Vitaceae, uma das plantas frutíferas mais antigas utilizada na alimentação humana. Essa fruta, além de poder ser consumida ao natural, é muito utilizada para produzir suco, geleias, vinhos e passas (ROBASKEWICZ et al., 2016).

O suco de uva é uma bebida não fermentada, obtida do mosto simples, sulfitado ou concentrado, de uvas frescas e maduras. Dependendo do processo de obtenção, o suco de uva pode ser classificado em reconstituído ou reprocessado, desidratado, integral e adoçado. O suco integral é obtido da uva por meio de processos tecnológicos adequados, sem adição de açúcares e na sua constituição natural (BRASIL, 2004).

O consumo do suco de uva tem aumentado no Brasil em virtude de suas propriedades funcionais. O suco de uva possui grande quantidade de açúcares, sendo considerado um alimento energético (ABE et al., 2007). Além disso, também é uma fonte importante de polifenóis, os quais podem variar de acordo com a espécie, maturidade, condição climática e cultivar (MALACRIDA; MOTTA, 2005 apud ROBASKIEWICZ et al., 2016), tempo de extração, contato com casca e a semente e fatores de armazenamento (SOUZA, 2008). Os polifenóis presentes na uva são responsáveis pela cor, adstringência e estrutura, sendo os taninos e os ácidos fenólicos os mais importantes (ABE et al., 2007).

Esses compostos fenólicos pertencem a uma classe de moléculas químicas que possuem em sua estrutura pelo menos um anel aromático com um ou mais grupos hidroxilas (-OH). Eles podem atuar como agentes antioxidantes, sequestrantes de espécies altamente reativas, como os radicais livres, e quelantes de metais (TAIZ e ZEIGER, 2013; FERRERA et al., 2016). Altos níveis dessas espécies radiculares em sistemas normais resultam em desequilíbrio entre antioxidantes e radicais

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

livres, o que leva a várias doenças patológicas, como câncer, doenças cardíacas, doenças hepáticas, obesidade, diabetes, hipertensão, doenças neurodegenerativas como Alzheimer e Parkinson, dentre outras (MASOKO, 2017; LÔBO, SILVA e MENEZES, 2020). Desta maneira, a prevenção dessas doenças pode ser possível com o consumo de alimentos que contenham antioxidantes naturais.

Devido suas propriedades benéficas a saúde, os polifenóis têm despertado grande interesse, sendo alvo de muitos estudos. Além das propriedades antioxidantes, vários estudos indicam que esses compostos apresentam propriedades anti-inflamatórias, antibacterianas, antivirais, antialérgicas e antitumorais (FERRERA et al., 2016; TAIZ e ZEIGER, 2013; ROSSA, 2013; SILVA et al., 2010).

Em relação à atividade antioxidante do suco de uva, as variedades tintas apresentam maior potencial quando comparadas a sucos elaborados com variedades brancas (VARGAS; HOELZEL; ROSA, 2008). O consumo de suco de uva como fonte de compostos fenólicos possui certa vantagem ao consumo de vinho, pelo fato de crianças e pessoas imunodeprimidas poderem consumir esses compostos sem a ingestão de álcool (ROBASKEWICZ et al., 2016).

A produção de uvas no Brasil encontra-se nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, e nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Pernambuco, Bahia e Minas Gerais, contando com a maior produção no Sul. Aproximadamente 50% da produção de uvas são destinadas a bebidas de uvas (MELLO, 2011). No estado de São Paulo, nos últimos anos, o município de São Roque vem apresentando destaque e crescimento do setor vitivinícola. Além da produção de vinhos, o município vem se destacando pela produção e comercialização de sucos de uva integrais.

Assim, o presente estudo tem como objetivo determinar a quantidade de polifenóis totais e analisar aspectos físico-químicos de amostras de suco de uva tinta integral comercializados na região de São Roque-SP.

Materiais e métodos

Foram adquiridas 8 marcas de sucos de uva tinto integral da região de São Roque-SP, comercializadas em vinícolas bastante conhecidas na cidade. Essas amostras foram numeradas de 1 a 8, com o objetivo de não expor as marcas. O trabalho está em andamento, até o presente momento foram analisadas 4 das 8 amostras, assim neste apresentando resultados preliminares.

O pH foi determinado com pHmetro da marca MS Tecnopon, modelo mPA-210 P, seguindo instruções do fabricante. Para determinação de acidez total titulável, foi utilizado a "Metodologia para análise de mosto e suco de uva" descrita por Luiz Antenor Rizzon e Magda Beatris Gatto Salvador (EMBRAPA, 2010). Nesta análise, 10 ml das amostras de sucos foram diluídas em água destilada (1:100) e, posteriormente, tituladas com solução de NaOH 0,1 N e indicador azul de bromotimol até observar o ponto de viragem (EMBRAPA, 2010).

O teor de sólidos solúveis totais (Brix) foi obtido por meio da leitura em um refratômetro de bancada da marca Milwaukee e um refratômetro digital da marca Instrutherm.

Para a determinação dos polifenóis totais presentes nos sucos de uva tinta, foi utilizado o método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu (SINGLETON e ROSSI, 1965). Para a construção da curva de calibração, uma solução estoque de ácido gálico, bem como sucessivas diluições com concentrações conhecidas, foram preparadas. Posteriormente, a cada 1 mL de solução, foram adicionados 1 mL de reagente de Folin-Ciocalteu (10%) e 2 mL de carbonato de sódio a 7,5%. Após 1 hora de repouso no escuro, a absorbância será medida em espectrofotômetro UV-VIS, no



comprimento de onda de 765 nm. Após a leitura das absorbâncias, foi construído o gráfico absorvância versus concentração para determinação do coeficiente de correlação linear, desvio padrão do intercepto com o eixo Y das 3 curvas de calibração, Limite de detecção (LOD) e limite de quantificação (LOQ) (BRASIL, 2003).

Para as análises das amostras de suco de uva, uma alíquota de 1 mL da amostra diluída (1:100) foi adicionada à 1 mL de reagente de Folin-Ciocalteu (10%) e 2 mL de carbonato de sódio a 7,5%. Após 1 hora de repouso no escuro, a absorvância foi medida em espectrofotômetro UV-VIS, no comprimento de onda de 765 nm. Vale destacar que todas as análises, bem como a curva de calibração, foram realizadas em triplicata.

Resultados/resultados preliminares

Com o intuito de facilitar a compreensão dos resultados obtidos nas análises realizadas, estas foram divididos em subtópicos.

Caracterização físico-química das amostras de suco de uva

Os resultados das análises físico-químicas (pH, acidez total titulável, e sólidos solúveis) encontram-se na Tabela 1. É possível observar que os resultados das amostras 2, 3 e 4 destoam um pouco dos resultados observados na amostra 1, mas quantitativamente os dados obtidos por meio das análises não apresentam variação significativa. Os valores de pH dos sucos analisados variaram de 3,23 a 3,40 e o °Brix de 15 a 15,8, sendo que esses últimos valores estão de acordo com o limite mínimo para sólidos solúveis nesse tipo de bebida presente na Portaria n. 371, de 19 de setembro de 1974 (BRASIL, 1974 apud ROBASKIEWICZ et al., 2016). Já a acidez titulável dos sucos de uva tinta analisados variaram de 0,612 a 0,657g.100mL⁻¹ de suco em ácido tartárico, estando também dentro dos valores determinados pela Legislação Brasileira que prevê um teor máximo de 0,90 gramas de ácido tartárico/ g.100mL⁻¹ de suco (SAUTTER et al., 2005 apud ROBASKIEWICZ et al., 2016).

Robaskewicz (et al., 2016) também analisou amostras de sucos de uva integral da região Sul, especificamente localizado na região Meio-Oeste de Santa Catarina, obtendo faixa de 2,9 – 3,3 pH e 8,2 - 15,6 °Brix. Os valores encontrados neste estudo variaram para acidez titulável, variaram entre 0,59 g a 0,95 g/100 mL. No estudo realizado por Santana et al. (2008), foram avaliadas três marcas de diferentes sucos de uva integral (*Vitis labrusca* L.) oriundos de duas regiões do Brasil (Sudeste e Centro-Oeste). Os valores de pH variaram de 3,18 a 3,50, os sólidos solúveis variaram de 14,21 a 17,30 °brix e a acidez titulável de 0,83 a 0,97 g/mL.

Determinação dos polifenóis totais pelo Método de Folin-Ciocalteu

A Figura 1 reúne os dados obtidos na curva de calibração construída para validação do método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, utilizado para a determinação dos polifenóis presentes nas amostras de suco de uva. Por meio desses dados foi possível determinar o coeficiente de correlação linear (R^2), o desvio padrão, LOD e LOQ para o respectivo método (Tabela 2). Assim, é possível verificar que o método espectrofotométrico apresentou linearidade em 765 nm para as concentrações estudadas (5-100 mg.L⁻¹). O coeficiente de correlação obtido foi $R^2= 0,9994$, o que permite inferir que o comportamento da absorvância versus concentração é linear comprovando a adequação do método. Os valores de LOD e LOQ obtidos foram 0,3484 e 1,161 mg.L⁻¹ respectivamente. Com esses resultados, verificamos que o método apresentou alta sensibilidade para detectar e quantificar o ácido gálico, sem sofrer alteração de fatores internos do equipamento.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Através da equação da reta obtida, foi possível determinar os valores das concentrações de polifenóis totais presentes nas amostras de suco de uva escolhidas no projeto. Essas concentrações encontram-se reunidas na Tabela 3.

Ao observar esses resultados, é possível verificar que a amostra 1 destoa das demais, apresentando um valor inferior comparado ao todo. Foi possível verificar também que as amostras 2, 3 e 4 apresentam valores bem próximos entre si, indicando que não há diferença significativa em termos de polifenóis para as marcas analisadas.

Robaskewicz (et al., 2016) realizou a análise de polifenóis totais (g/L) e os resultados destoaram consideravelmente nessa pesquisa, visto que faixa na literatura foi de 3,12 – 6,61 g/L, enquanto em nossa pesquisa foi 1,44 – 2,09 g/L. o que mostra que a quantidade de polifenóis nas amostras comercializadas na região de São Roque é inferior ao encontrado na literatura. São vários os fatores que podem influenciar a concentração de polifenóis totais presentes nesse tipo de amostra. Dentre esses fatores, é possível destacar a variedade da uva, tempo de extração, diferenças de processamento, tratamento térmico e enzimático, origem geográfica e condições de colheita e de estocagem (SOARES et al., 2008).

Considerações finais

Ao comparar então os resultados da literatura com os dados obtidos nessa pesquisa para a caracterização físico-química dos sucos de uva analisados, observa-se que os valores de pH foram semelhantes aos valores encontrados em outros estudos, assim como os valores de acidez total, estando de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira. Na análise de sólidos solúveis, as amostras também apresentaram valores acima do limite mínimo estabelecido pela legislação brasileira, que é de 14 °Brix.

Com relação aos polifenóis, as quantidades das amostras comercializadas na região de São Roque são inferiores ao encontrado na literatura e isso pode estar relacionado com as diferentes variáveis envolvidas na produção desse tipo de bebida.

Ressalta-se que os resultados apresentados no presente documento são preliminares, sendo assim as análises irão prosseguir para as demais amostras (5 a 8) a fim de finalizar a pesquisa.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de São Paulo – Campus São Roque, por trazer estrutura e oportunidades de desenvolvimento de pesquisa, sempre incentivando os alunos a seguirem e crescerem em sua vida acadêmica e pessoal. Em especial a minha professora orientadora, esta que sempre esteve a disposição para orientar e auxiliar no que fosse preciso, contribuindo imensamente no meu processo de formação acadêmica.

Aos técnicos de laboratórios, que sempre estiveram à disposição para preparar o laboratório e auxiliar nas práticas e metodologias, tendo papel essencial na realização das atividades.

Aos meus pais e meu irmão, estes que sempre estiveram comigo independente do momento, motivando e auxiliando no que pudessem, sem eles minha jornada acadêmica não seria tão próspera.

Referências

ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis Vinifera* L. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 2, 2007.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 55, de 27 de julho de 2004. Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. JusBrasil, 27 jul. 2004.

BRASIL. RESOLUÇÃO – RE Nº 899, DE 29 DE MAIO DE 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_899_2003_COMP.pdf/ff6fdc6b-3ad1-4d0f-9af2-3625422e6f4b> Acesso em: 29 jun. 2023

FERRERA, T. S.; HELDWEIN, A. B.; DOS SANTOS, C. O.; SOMAVILLA, J. C.; SAUTTER, C. K. Substâncias fenólicas, flavonoides e capacidade antioxidante em erva-mate sob diferentes coberturas do solo e sombreamentos. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.18, n.2, p.588-596, 2016.

LÔBO, G. B. S.; SILVA, A. M.; MENEZES, G. B. L. Polifenóis dietéticos e função endotelial em adultos sem diagnóstico de doenças: uma revisão sistemática de ensaios randomizados. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 11, p.85320-85346, 2020.

MASOKO, P. Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antibacterial Properties of *Spilanthes mauritiana* Used Traditionally in Limpopo Province, South Africa. *Journal of Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 22, n. 4, p.936- 943, 2017.

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: Panorama 2011. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 115).

RIZZON, Luiz Antenor. Metodologia para análise de mosto e suco de uva / editor técnico, Luiz Antenor Rizzon. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 78 p. ISBN 978-85-7383-502-1. Disponível em:

< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198428/1/Methodologia-Analise-Mosto-Suco-Uva-ed01-2010.pdf> > Acesso em 22 de junho de 2023.

ROBASKEWICZ, F.; DAMBRÓS, B. P.; SANTIN, N. C. Determinação do teor de polifenóis totais e outras características físico-químicas em sucos de uva comerciais. *Unoesc e Ciência - ACBS Joaçaba*, v. 7, n. 2, p. 159-166, 2016.

ROSSA, U. B. Produtividade e compostos foliares de erva-mate sob efeitos de luminosidade e fertilização. 2013, 208f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)– Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SANTANA, M. T. A. et al. Caracterização de diferentes marcas de sucos de uva comercializados em duas regiões do Brasil. *Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 32, n. 3, 2008.

SANTOS, L. P. et al. Phenolic compounds and fatty acids in different parts of *Vitis labrusca* and *V. vinifera* grapes. *Food Research International*, v. 44 p. 1414–1418, 2011.

SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. *Semina: Ciências Agrárias*, v.31, n.3, p.669-682, 2010.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. ***American Journal of Enology and Viticulture***, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SOARES, M. et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 30, n. 1, p. 59-64, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000100013>>. Acesso em: 02 jul 2023.

SOUZA, J. C. de. Atividade antioxidante in vitro e in vivo de suco de uva e da norbixina. 2008. 95 p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição)–Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

VARGAS, P. N.; HOELZEL, S. C.; ROSA, C. S. da. Determinação do Teor de Polifenóis Totais e Atividade Antioxidante em Sucos de Uva Comerciais. Revista Alimentar Nutricional, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 11-15, 2008.

Apêndice

Tabela 1. Dados obtidos nas análises físico-químicas das amostras de suco de uva tinto integral testadas.

Amostras Sucos de Uva	pH	Acidez Total Titulável (g / 100 ml á)	Acidez Total Titulável (meq L ⁻¹)	Grau Brix	
				Analógico	Digital
1	3,23 (19,4°C)	0,657	87	15,3	15,8
2	3,36 (19,6°C)	0,637	85	15,2	15,1
3	3,37 (19,8°C)	0,612	82	15,2	15,2
4	3,40 (19,8°C)	0,632	84	15,2	15

Tabela 2. Valores calculados na curva de calibração para o ácido gálico

EQUAÇÃO DA RETA	R ²	DESVIO PADRÃO	LOD	LOQ
$y = 0,02195.x + 0,05727$	0,9994	$2,55 \times 10^{-3}$	0,3484	1,161

Tabela 3. Valores de concentração (ml.L⁻¹) de polifenóis totais obtidos para as amostras.

SUCO DE UVA	Concentração de polifenóis Totais/mg.L ⁻¹
1	1447,2
2	1951,2
3	2096,9
4	1917,8

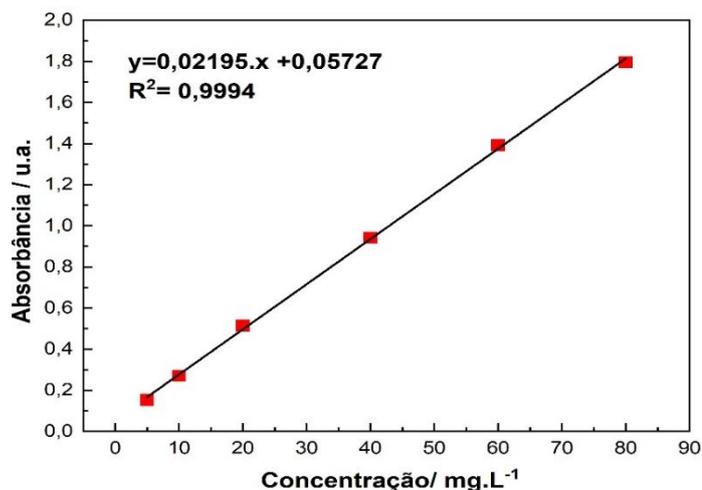


Figura 1. Curva de calibração para o ácido gálico

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

PESQUISA DE COLIFORMES E OVOS DE PARASITAS INTESTINAIS EM HORTALIÇAS DE UMA AGROINDÚSTRIA DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA-SP

Larissa Oliveira Ramalho, larissa.ramalho033@gmail.com

Nícolas Brandão Mesquita, bmsnicolas@gmail.com

Giovanna Aparecida Domingues de Oliveira, giovannaaparecida@gmail.com

Maira Oliveira Silva, maira.silva@ifsp.edu.br

Francisco Rafael Martins Soto, sotofrm@ifsp.edu.br

Resumo

A investigação de coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes (CTT) e ovos de parasitas intestinais (OPI) em hortaliças assume importância na saúde pública. Este trabalho teve por objetivo investigar a presença de CT, CTT e OPI em hortaliças não higienizadas e higienizadas de uma agroindústria da Estância Turística do Município de Ibiúna - SP. O trabalho foi efetuado com a coleta semanal de amostras e a sua posterior análise microbiológica e parasitológica nos laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque. Foram coletadas aleatoriamente entre 15 e 20 folhas de hortaliças em condições de assepsia, armazenadas em embalagens assépticas e transportadas sob refrigeração. Os resultados revelaram que todas as amostras de hortaliças higienizadas e não higienizadas, apresentaram positividade para CT. Os valores médios de CT foram de 42,77 e 58,04 UFC/ mL, para hortaliças higienizadas e não higienizadas respectivamente. Em 36,84% e 86,36% das amostras de hortaliças higienizadas e não higienizadas foi detectada a presença de CTT, com resultado médio de 0,72 e 12,92 UFC/ mL, respectivamente. OPI não foram detectados nas amostras de hortaliças higienizadas, porém, para as hortaliças não higienizadas, 18,18% das amostras apresentaram positividade.

Palavras-chave: Higiene, bactérias, parasitoses, contaminação, boas práticas.

Introdução

As hortaliças são parte integrante da dieta da população mundial (Sá, 2020). No Brasil, o consumo em média é de 50 kg por habitante/ano (Mello; Pedroso; Perilo, 2023).

A cada dia, cresce a preocupação com a qualidade sanitária das hortaliças que são consumidas pela população, as práticas utilizadas para produzi-las e o uso de tecnologias visando a preservação do meio ambiente (Tschiedel, 2023).

Dentre as exigências sanitárias previstas, a manutenção de boas práticas de produção, desde o cultivo da hortaliça até a sua comercialização para o consumidor final com o objetivo de reduzir ou eliminar a presença de coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes (CTT) e de ovos de parasitas intestinais (OPI) nas hortaliças, principalmente as que são consumidas cruas, assume importância econômica e em saúde pública (Teixeira De Aguiar *et al*, 2023).

A água contaminada por matéria fecal de origem humana ou animal, utilizada na irrigação de hortas, a presença de manipuladores infectados, práticas inadequadas de higienização e transporte, são fatores que têm sido apontados como causas de contaminação por CT, CTT e OPI nas hortaliças (Da Silva; Iembo, 2021).

A pesquisa de CT, CTT e OPI em hortaliças é importante na área de saúde pública, especialmente considerando as etapas de produção, armazenagem, transporte, manuseio e comercialização desses produtos (Da Silva; De Siqueira; Santos, 2021).

A prevalência e a infecção alimentar por CT, CTT e OPI veiculados pela ingestão de hortaliças consumidas cruas tem sido reportada (Da Silva; Iembo, 2021).

Com base neste cenário, este trabalho teve por objetivo investigar a presença de ovos de parasitas intestinais e bactérias do grupo coliforme (CT e CTT) em hortaliças não higienizadas e higienizadas de uma agroindústria da Estância Turística do Município de Ibiúna - SP.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e métodos

O trabalho foi efetuado no período compreendido entre abril a novembro de 2015, com a coleta semanal de amostras de hortaliças não higienizadas e higienizadas oriundas de uma agroindústria da Estância Turística do Município de Ibiúna - SP e a sua posterior análise microbiológica e parasitológica nos laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque.

Para compor cada amostra a ser analisada, foram coletadas aleatoriamente entre 15 e 20 folhas de hortaliças em condições de assepsia. As amostras foram armazenadas em embalagens assépticas de polietileno e transportadas sob refrigeração no mesmo dia. Posteriormente, foram processadas nos laboratórios do IFSP- SRQ.

As análises de CT e CTT foram efetuadas com o uso da técnica de Vanderzant, Splittstoesser (1992); e Silva *et al.* (2007). As amostras foram diluídas a partir da diluição de 10^{-1} , semeadas em 10 mL da amostra em três tubos contendo 10 mL de caldo Lauryl concentração dupla com tubos Durhan; 1,0 mL da amostra em três tubos de com 10 mL de caldo Lauryl concentração simples e 0,1 mL em tubos com 10 mL de caldo Lauryl concentração simples.

Os tubos foram incubados a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 a 48 horas. Após este período, tubos de Durhan que apresentaram gás no interior foram considerados positivos e comparados com as combinações presentes na tabela de número mais provável (NMP) para CT. Para a pesquisa e contagem de CTT, com a utilização de alça de inoculação foram retiradas alíquotas dos tubos positivos e repicados para um tubo contendo 10 mL de caldo EC com Durhan e incubados em estufa a $45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/24-48$ horas. Após este período, a presença de CTT foi confirmada pela formação de gás no tubo de Durhan e comparada com a tabela de NMP para CTT.

Para a verificação da presença ou não de OPI nas hortaliças foi utilizada a técnica de sedimentação espontânea (Hoffman *et al.*, 1934). Foram adicionados 250 mL de água destilada nas amostras, sendo estas posteriormente filtradas em gaze de quatro dobras e deixadas em repouso por 24 horas. No dia seguinte, o líquido sobrenadante foi desprezado, transferindo-se cerca de 30 mL finais para um cálice de sedimentação de 50 mL.

Do sedimento obtido no final do tubo foram coletadas três gotas, com o auxílio de uma pipeta de plástico, que foram colocadas entre lâmina e lamínula. Quando necessário, para diferenciar cistos de protozoários, foi acrescentado lugol à amostra analisada. Cada amostra foi analisada em triplicata, ao microscópio óptico, utilizando a objetiva de 10x, sendo a leitura realizada por varredura para o encontro e identificação de parasitos. A confirmação das estruturas parasitárias foi realizada com a utilização da objetiva de 40x. As formas parasitárias foram identificadas com auxílio da chave de classificação parasitológica (OMS, 1991).

Resultados

Em relação a pesquisa de CT em 19 e 22 amostras de hortaliças higienizadas e não higienizadas, respectivamente, todas apresentaram positividade. Para as hortaliças higienizadas o valor mínimo encontrado de CT foi de 0,2 e o máximo 240 UFC/ mL. O resultado médio de CT foi de 42,77 UFC/ mL. Já para as hortaliças não higienizadas o valor mínimo encontrado de CT foi de 0,3 e o máximo de 240 UFC/ mL. O resultado médio de CT foi de 58,04 UFC/ mL. Comparando os valores de CT de hortaliças higienizadas versus não higienizadas, observou-se que os resultados mínimos e máximos encontrados de CT foram praticamente iguais.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Entretanto, notou-se uma pequena melhora nos valores médios de CT, com redução para hortaliças higienizadas. Tais resultados evidenciaram a necessidade de melhoria no processo de higienização das hortaliças pela agroindústria para que níveis de ausência de CT sejam alcançados, apesar de não existir legislação sanitária no âmbito federal que trate destes parâmetros de forma clara.

Na tabela 1, estão apresentados os resultados de pesquisa de coliformes termotolerantes em relação às hortaliças higienizadas e não higienizadas.

Pode ser observado, a exemplo do que ocorreu com os CT, em 36,84% das amostras de hortaliças higienizadas foi detectada a presença de CTT, com valor mínimo de 0,3 e máximo de 4,2 UFC/ mL. O resultado médio de CTT foi de 0,72 UFC/ mL. Nota-se, que especificamente para os CTT, os valores estiveram próximos de uma situação de condição sanitária satisfatória, que seria a ausência de CTT para todas as amostras investigadas de hortaliças higienizadas. Os CTT são mais importantes do ponto de vista da saúde pública quando comparados com os CT (SILVA et al., 2016). Já para as hortaliças não higienizadas, 86,36% das amostras foram positivas para CTT com resultado mínimo de 0,3 e máximo de 110 UFC/ mL. O valor médio de CTT foi de 12,92 UFC/ mL, cerca de 18 vezes maior quando comparado com os valores de CTT das hortaliças higienizadas. Em um estudo conduzido por Lima et al., (2015) que avaliou parâmetros microbiológicos de hortaliças minimamente processadas disponíveis no mercado e servidas em redes de fast-food e em unidades de alimentação foi verificado que 12% estavam contaminadas por coliformes.

Os resultados obtidos no presente estudo mostraram que a prática de produção e comercialização de hortaliças na forma não higienizada deve ser desencorajada pela agroindústria, devido aos riscos sanitários que podem ser estabelecidos no seu consumo, como infecções e toxinfecções alimentares (Da Silva; De Siqueira; Santos, 2021). Entretanto, o preço de hortaliças higienizadas ainda é elevado para o consumidor final, o que resulta em um menor consumo, apesar de ser um alimento mais seguro do ponto de vista sanitário (Amorim et al, 2022).

Em relação a pesquisa de OPI, nas 19 amostras de hortaliças higienizadas não foram detectados OPI. Tal resultado reforça a migração de produção para esta categoria, com o objetivo de eliminar riscos de contrair verminoses intestinais devido ao consumo de hortaliças de origem sanitária duvidosa (Sousa et al, 2015). Entretanto, para as hortaliças não higienizadas, 18,18% das amostras apresentaram positividade para OPI, com valor mínimo de um e máximo de 17. Estes resultados são importantes, pois com a presença de OPI nos alimentos aumentam as probabilidades de ocorrência de verminoses e surtos na região (Da Silva; De Siqueira; Santos, 2021).

Considerações finais

Com base nos resultados e nas condições em que foi feito o trabalho, pode-se concluir que todas as amostras de hortaliças higienizadas e não higienizadas, apresentaram positividade para coliformes totais. O resultado médio de coliformes totais foi de 42,77 e 58,04 UFC/ mL, para hortaliças higienizadas e não higienizadas respectivamente.

Em 36,84% de amostras de hortaliças higienizadas e 86,36% de amostras não higienizadas foi detectada a presença de coliformes termotolerantes. O resultado médio de coliformes termotolerantes foi de 0,72 e 12,92 UFC/ mL, para hortaliças higienizadas e não higienizadas respectivamente.

Os ovos de parasitas intestinais não foram detectados nas amostras de hortaliças higienizadas. Para as hortaliças não higienizadas, 18,18% das amostras apresentaram positividade para OPI.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Referências

- AMORIM, Carliane Afonso *et al.* **A etnomatemática e a agricultura familiar: a matemática presente na plantação de hortaliças.** 2022.
- DA SILVA, Daniel Barbosa; DE SIQUEIRA, Carlos Eduardo Almeida Fernandes; SANTOS, Jânio Sousa. A importância da segurança e qualidade microbiológica e parasitológica em hortaliças. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e109101421589-e109101421589, 2021.
- DA SILVA, Marina Bianca Santos; IEMBO, Tatiane. Coliformes totais e fecais em hortaliças de cultivos convencional, hidropônico e orgânico. **Journal of the Health Sciences Institute**, v. 39, p. 133-136, 2021.
- HOFFMAN, W.A.; PONS, J.A. JANER, J.L. The sedimentation-concentration method in *Schistosomiasis mansoni*. **Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine**, v. 9, p. 281-298, 1934.
- MELLO, Paulo Freire; PEDROSO, Maria Thereza Macedo; PERILO, Marcelo. Condicionantes sociológicas do consumo de hortaliças no Brasil: um estudo exploratório. **COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 3, jul./set., p. 214-233, 2023.
- OMS - Organização Mundial de Saúde. **Pranchas para diagnóstico de parasitas intestinais.** 1991.
- SÁ, Amanda Gomes Almeida; MORENO, Yara Maria Franco; CARCIOFI, Bruno Augusto Mattar. Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. **Trends in Food Science & Technology**, v. 97, p. 170-184, 2020.
- SILVA, N. JUNQUEIRA V. C. A.; SIVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos.** 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, p. 119-129, 2007.
- TEIXEIRA DE AGUIAR, João Batista *et al.* O sistema nacional de inspeção e vigilância sanitária para a agricultura familiar e empresarial no Brasil. **GeSec: Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 4, 2023.
- TSCHIEDEL, Rafael. **Agregação do solo em diferentes sistemas de manejo para produção de hortaliças.** 2023.
- VANDERZANT, C.; SPLITSTOESSER, D. F. Compendium of methods for microbiological examination for foods. 3 ed. **Washington: American Public Health Association**, 325-367p, 1992.

Apêndice

Tabela 1- Resultados de pesquisa de coliformes termotolerantes em relação a categoria da hortaliças, número de amostras positivas e negativas, expressos numericamente e em porcentagem.

Categoria	Nº de amostras	Amostras positivas	Amostras negativas
Hortaliça higienizada	19 (100%)	7 (36,84%)	12 (63,15%)
Hortaliça não higienizada	22 (100%)	19 (86,36%)	3 (13,63%)



A IMPORTÂNCIA DO TÉCNICO DE ALIMENTOS NOS PROCESSOS DE RASTREABILIDADE VEGETAL

Camila Cavalheri Hernandes da Silva
Fabio Patrik Pereira de Freitas, patrik@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho trata dos alimentos vegetais frescos na alimentação humana e a necessidade de cuidados e atenção em sua produção e comercialização. Há falta de informações claras sobre a origem e tratamentos fitossanitários desses produtos, em particular vendidos a granel, em contraste com os produtos industrializados que possuem rótulos padronizados. A presença de agrotóxicos e resíduos desses produtos pode trazer risco à saúde dos consumidores quando não há orientação técnica adequada na produção dos vegetais frescos. A rastreabilidade dos alimentos vegetais é o processo para identificar a origem dos produtos, seus processos de produção e eventuais resíduos de agrotóxicos. Essa rastreabilidade é regulamentada pela Instrução Normativa Conjunta nº 02 de 2018 no Brasil. Os métodos e processos de registro e controle são essenciais. O profissional Técnico de Alimentos na garantia da qualidade e segurança alimentar ao longo da cadeia produtiva de vegetais frescos desempenha um papel fundamental na orientação, intervenção e gestão dos processos, assegurando não apenas a conformidade com as regulamentações legais, mas também a imagem da instituição ou organização para a qual trabalha.

Palavras-chave: Rastreabilidade vegetal, Vegetais frescos, Agrotóxicos, Técnico de alimentos.

Apresentação

Os alimentos vegetais frescos são parte importante da alimentação humana. Porém nem sempre encontramos neste tipo de alimento o mesmo cuidado ou atenção necessários, dados aos produtos industrializados. Nisto envolvemos requisitos, embalagens, informações nutricionais, testes e análises ou registros de produção e lotes.

O uso de agrotóxicos, insumos e adjuvantes na produção, bem como qualquer item utilizado para tratamento fitossanitário dos produtos vegetais frescos, sem orientação ou acompanhamento técnico adequados, pode trazer riscos à saúde dos consumidores, na forma de seus resíduos.

Identificar a origem de vegetais frescos e seus processos até a chegada ao destino é uma tarefa importante sob vários aspectos, e não somente para a saúde do consumidor (EMBRAPA, 2020; Rio de Janeiro, p. 6). Nos produtos industrializados, facilmente conseguimos as informações por meio de rótulos e embalagens padronizados. O mesmo não acontece com produtos frescos de origem vegetal, em especial naqueles vendidos à granel.

Assim para identificação das fontes, recorremos à Instrução Normativa Conjunta – INC, nº 02, de 07 de fevereiro de 2018, que trata dos procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, para fins de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos (BRASIL, 2018).

Quer no varejo, quer no atacado, essas informações em embalagens ou rótulos permitem saber a origem para a partir daí, se obter acesso ou referências a outras informações de maneira mais completa como por exemplo data de plantio e embalagem, colheita, ou ainda, quais defensivos ou adjuvantes foram utilizados, em que datas entre outros dados relevantes.

Tais informações completas não são públicas para acesso do consumidor final, mas devem ser para fins de fiscalização pelo órgão competente. Assim quando se trata de qualidade e responsabilidade pelo alimento consumido pelo público, isso não pode ser negligenciado, e o profissional Técnico de Alimentos pode e deve ser inserido neste contexto.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Afinal, o alimento servido sob a responsabilidade deste profissional envolve além da segurança alimentar do consumidor, a imagem da instituição ou organização para a qual trabalha, a manutenção das atividades comerciais advindas desta relação com os alimentos, além da viabilidade econômico-financeira e logística da matéria-prima de qualidade.

Deste modo a orientação, intervenção e gestão do Técnico de Alimentos em todos os elos da cadeia produtiva de vegetais frescos não só é importante, como necessária, promovendo além do atendimento legal, a qualidade e segurança alimentar, inclusive, sendo mais uma oportunidade de atuação profissional, por meio de técnicas, controles, sistemas, registros e gerenciamento. A assistência do Profissional de Alimentos segue ainda nos demais passos do alimento que envolve também seu processamento ou preparo até o consumo, permitindo uma ampla participação dentro de suas atribuições.

De maneira particular, a cidade de São Roque e circunvizinhanças (Ibiúna, Mairinque, Piedade, por exemplo) formam um cinturão produtor verde, responsável por uma importante parcela do abastecimento regional de vegetais, frutas e hortaliças frescas trazendo relevância para o assunto, em especial na discussão acadêmica deste curso Técnico de Alimentos no qual este contexto está inserido, tanto na produção, no processamento, na distribuição, na comercialização ou preparo de gêneros alimentícios.

Materiais e métodos

Este projeto integrador realizado através de revisão bibliográfica em bases legais, textos normativos e regulatórios além de publicações de instituições relacionadas ao tema buscou apresentar os requisitos legais, apresentando argumentos e pontos de vista, buscando identificar nas ausências e lacunas de qualidade, oportunidades para intervenções profissionais dentro das atribuições Técnico de Alimentos.

Buscou-se também informações relativas aos agrotóxicos associados aos produtos vegetais frescos e suas incidências para apresentação, contando com dados oficiais fornecidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA).

Os requisitos para a rastreabilidade vegetal foram obtidos por meio da legislação vigente na forma de Instrução Normativa Conjunta emitida pela Secretaria de Defesa Agropecuária Do Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento - MAPA e o ANVISA.

Foram observadas práticas por meio de sistemas de rastreabilidade e etiquetas disponibilizados no mercado e em produtos no atacado e varejo.

Através de imagens, ilustrou-se os entes da cadeia de produção e distribuição dos alimentos vegetais frescos.

Exemplos práticos de rastreabilidade foram apresentados através de material disponibilizado em cartilhas de entidades ligadas a trabalhadores e produtores rurais bem como Informativo Técnico Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de São Paulo – FAESP.

As atividades técnicas e legais do profissional Técnico de Alimentos estão descritas na Resolução do CFT (Conselho Federal dos Técnicos Industriais) que disciplina e orienta as prerrogativas e atribuições dos Técnicos Industriais com habilitação em Alimentos (CFT, 2020), de forma a legitimar a participação desse profissional neste contexto.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Resultados/resultados preliminares

As pesquisas de resíduos de agrotóxicos em alimentos são recentes e sua abrangência ainda é limitada.

A fiscalização pelas Vigilâncias Sanitárias municipais locais ainda é pouco estruturada, uma vez que não se nota, em particular no comércio a varejo de produtos a granel, informações quanto à rastreabilidade.

No contexto institucional há lacunas de controle, em especial passíveis de preenchimento pelo profissional Técnico de Alimentos, com capacidade e atribuições de elevar o nível de qualidade, segurança e conformidade legal nos processos que envolvem alimentos, em especial os produtos frescos de origem vegetal. Isso resulta em uma gama de oportunidades para este profissional.

Considerações finais

Este trabalho abre discussão para um campo pouco ainda explorado porém com grande potencial. Muitos entes podem fazer parte desta discussão, como produtores rurais e suas representações, Secretarias de Agricultura, órgãos de defesa do consumidor, instituições de ensino e capacitação profissional, associações comerciais e seus representados, etc.

A Rastreabilidade Vegetal envolve processos que demandam controle, registros, processos definidos e portanto mão-de-obra capacitada para tal.

O profissional técnico de Alimentos pode se enquadrar em qualquer destas etapas, de consultoria à execução, na operacionalização dos processos ou na instrução dos envolvidos, bem como na fiscalização e controle de qualidade.

O envolvimento resulta em um processo mais eficiente, controles verificáveis e portanto, mais segurança quanto ao monitoramento dos resíduos de agrotóxicos em alimentos.

Referências

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA. Relatório das amostras realizadas no período de 2017-2018. Brasília, dez. 2019. Disponível em: < <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3770json-file-1> >. Acesso em: 25/08/2022.

BRASIL. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Instrução Normativa Conjunta INC nº 2, de 7 de fevereiro de 2018. Procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana. Brasília, Diário Oficial da União, n. 28, quinta-feira, 08 de fevereiro de 2018, p, 148-149. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/fruticultura/2018/54aro/inc-02_2018-rastreabilidade.pdf/@@download/file>. Acesso em: 22/03/2023.

BRASIL. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Instrução Normativa Conjunta INC nº 1, de 15 de abril de 2019. Altera o anexo III da Instrução Normativa

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Conjunta INC nº 2, de 7 de fevereiro de 2018. Brasília, Diário Oficial da União, n. 83, quinta-feira, 02 de maio de 2019, p. 3. Disponível em: <<https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/INSTRU%C3%87%C3%83O%20NORMATIVA%20CONJUNTA%20N%C2%BA%201%2C%20DE%2015%20DE%20ABRIL%20DE%202019%20-%20DOU%20-%20Imprensa%20Nacional.pdf>>. Acesso em: 22/03/2023.

CONSELHO FEDERAL DOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS – CFT. Resolução nº 95, de 13 de fevereiro de 2020. Disciplina e orienta as prerrogativas e atribuições dos Técnicos Industriais com habilitação em Alimentos e dá outras providências. Brasília. Diário Oficial da União, n. 36, quinta-feira, 20 de fevereiro de 2020, p. 115-116. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/02/2020&jornal=515&pagina=115&totalArquivos=123>>. Acesso em: 17/04/2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PECUÁRIA E AGRICULTURA – EMBRAPA. SILVA, J. Especialistas discutem a importância e impactos da rastreabilidade em vegetais frescos. Segurança alimentar, nutrição e saúde. Notícias, 09 jun. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/57175496/especialistas-discutem-a-importancia-e-impactos-da-rastreabilidade-em-vegetais-frescos>>. Acesso em: 22/03/2023.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAESP. Informe Técnico. Departamento Econômico. Rastreabilidade de frutas e hortaliças (alterado pela INC nº 01/19). Ed. Nº 5, jun. 2019.

GRIGORI, P; FONSECA, B. Laranja, pimentão e goiaba: alimentos campeões de agrotóxicos acima do limite. Reportagem. A Pública. 22 out. 2020. Disponível em: <<https://apublica.org/2020/10/laranja-pimentao-e-goiaba-alimentos-campeoes-de-agrotoxicos-acima-do-limite/>>. Acesso em: 22/03/2023.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. DIRETORIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Fiscalização pela Vigilância Sanitária da Portaria SES/SAR nº 459/2016. Palestra. Disponível em: <amnoroste.org.br/uploads/1535/arquivos/1354321_Palestra_Rastreabilidade_2018.pdf>. Acesso em: 22/03/2023.

PARANÁ. SECRETARIA DA SAÚDE. Intoxicação Aguda por Agrotóxicos. Disponível em: <<https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Intoxicacao-Aguda-por-Agrotoxicos>>. Acesso em: 22/03/2023.

RIO DE JANEIRO. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO - SES/RJ. Guia de rastreabilidade de alimentos vegetais. Orientações para as Vigilâncias Sanitárias Municipais do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1ª ed., out 2020. Disponível em: <<https://saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MzY3MDc%2C>>. Acesso em: 22/03/2023

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR – ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE SÃO PAULO; FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAESP. Rastreabilidade para produtos vegetais frescos (INC nº 02/2018). São Paulo: 2019. Disponível em: <<https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Cartilha-Rastreabilidade-SENAR-10-09-2019.pdf>>. Acesso em: 22/03/2023.

Apêndice

Figura 1. Fluxograma da rastreabilidade da cadeia produtiva de frutas e hortaliças.



Fonte da imagem: FAESP, 2019.

Quadro 1. Cronograma de adequação às normas de rastreabilidade por cadeia produtiva.

ETAPAS	PRAZO	Frutas	Raízes, tubérculos e bulbos	Hortaliças folhosas e ervas aromáticas frescas	Hortaliças não folhosas
1ª Etapa	Imediato				
2ª Etapa	01/08/2019	Citros, maçã, uva, goiaba	Batata	Alface, repolho	Tomate, pepino
1ª Etapa	01/08/2019	Melão, morango, coco, caqui, mamão, banana, manga	Cenoura, batata-doce, beterraba, cebola, alho	Couve, agrião, almeirão, brócolis, chicória, couve-flor	Pimentão, abóbora, abobrinha
2ª Etapa	01/08/2020				
1ª Etapa	01/08/2020	Abacate, abacaxi, anonáceas, cacau, cupuaçu, kiwi, maracujá, melancia, romã, açaí, acerola, amora, ameixa, caju, carambola, figo, framboesa, marmelo, nectarina, nêspera, pêssego, pitanga, pera, mirtilo	Cará, gengibre, inhame, mandioca, mandioquinha-salsa, nabo, rabanete, batata yacon	Couve chinesa, couve de Bruxelas, espinafre, rúcula, alho-poró, cebolinha, coentro, manjeriço, salsa, erva-doce, alecrim, estragão, manjerona, sálvia, hortelã, orégano, mostarda, acelga, aipo, aspargos	Berinjela, chuchu, jiló, maxixe, pimenta, quiabo
2ª Etapa	01/08/2021				

Fonte: Anexo III da INC nº 02/18, alterado pela INC nº 01/19. Elaborado pelo Depart. Econômico da FAESP.



Trabalhos em Ciências Biológicas



ESTABELECIMENTO E OPERACIONALIZAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO PARA PESQUISA APLICADA EM INTERAÇÃO CÉREBRO COMPUTADOR

Victoria Pereira do Nascimento, Erick Yuji Mawarida

Breno Bellintani Guardia (breno.bellintani@gmail.com)

Resumo

Nas últimas duas décadas a interação entre pessoas e computadores vem aumentando de forma ainda pouco conhecida no Brasil: a interação cérebro computador (BCI, brain computer interface), através da qual a atividade elétrica cerebral é registrada em tempo real por um equipamento de eletroencefalografia (EEG). Estes sinais geram um fluxo de informações que são decodificadas se tornando uma linguagem para controlar equipamentos como próteses ou interagir por meio das funções cognitivas humanas com um computador. Esta tecnologia teve sua origem nos casos clínicos de pessoas com paraplegias para tentar restabelecer com o controle mental um novo tipo de controle de movimentos musculares assistidos por próteses mediadas por um computador. Rapidamente esta tecnologia de interação cérebro-computador se expandiu com o objetivo de explorar outras formas de interação das pessoas com computadores através de seus próprios sinais mentais voluntários. Um desafio central deste avanço tecnológico é ensinar usuários a controlarem de forma consciente seu intenso fluxo de sinais cerebrais corticais tornando-os viáveis para interagir com um computador. O presente trabalho de pesquisa objetiva adquirir aparelhos e equipamentos para operacionalizar uma estação experimental para pesquisa aplicada em BCI. Foram desenvolvidos eletrodos secos para EEG, adquirido um equipamento de BCI do modelo Ganglion (Openbci/USA), adaptadas toucas de neoprene para posicionar os eletrodos, comprados computadores e periféricos para conexão. O objetivo central é operacionalizar uma rotina de pesquisa para investigar na prática a interação de pessoas e computadores.

Palavras-chave: BCI, EEG, eletrodos secos, Ganglion, Open BCI

Apresentação

Uma interação cérebro-computador (BCI) é uma tecnologia que permite a comunicação direta entre o cérebro humano e um computador ou outro dispositivo eletrônico. Isso pode ser alcançado por meio de sensores que captam sinais cerebrais, como atividade elétrica ou padrões de ondas cerebrais, e os traduzem em comandos compreensíveis pelo computador. (CLERC et al. 2016; WOLPAW et al. 2020). Esta tecnologia tem aplicações em diversas áreas, desde ajudar pessoas com deficiências motoras a controlar dispositivos até explorar interfaces avançadas para melhorar o desempenho cognitivo na aprendizagem, na memória e NA atenção (HASSANIEN e AZAR 2016). Os avanços em BCI crescem rapidamente e já investigam a interação de pessoas com computadores através dos pensamentos, das emoções, por meio do nível de atenção visual ou acústica, da intensidade de uma atividade cognitiva, e até da criatividade (GAO et al. 2021, VANUTELLI et al. 2023). Já existe no mercado há alguns anos uma variedade de equipamentos de custo acessível e simplificados para pessoas em geral experimentarem esse tipo de interação mental e treinarem o controle de suas atividades elétricas corticais (MASKELIUNAS et al. 2016). Nos dias de hoje, aquilo que parecia uma ficção científica: a leitura de pensamentos, já é uma realidade possível e em desenvolvimento como demonstraram Tang et al. (2023). O principal objetivo deste projeto é consolidar a base metodológica com pesquisa bibliográfica, e experimental com aquisição de equipamentos, para investigar formas de interação cérebro computador por meio de sinais de eletroencefalografia (EEG) (IRCE et al. 2021). Pretende-se montar uma estação com equipamentos para investigar processos mentais e estratégias cognitivas de aprendizagem, que permitam às pessoas interessadas controlarem de forma consciente sua própria atividade neural e mental. A metodologia é investigar cientificamente a aplicação e comprar equipamentos e acessórios que permitam montar uma estação de pesquisa

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

prática de baixo custo, uma vez que todo o projeto é custeado de forma privada pelas finanças do coordenador do projeto. Espera-se como resultado sermos capazes de montar e operar um sistema de registro de sinais de EEG para constituir uma estação experimental de pesquisa sobre interface cérebro computador.

Materiais e métodos

A metodologia deste projeto foi organizada em etapas sequenciais correspondentes às metas e objetivos do projeto, a saber, em ordem cronológica de desenvolvimento:

1° - Pesquisa bibliográfica e seleção de informações em artigos científicos revisados por pares para conhecer e definir a adoção de equipamentos acessíveis para pesquisa prática sobre interação cérebro-computador (BCI). Foi utilizado o acesso do IFSP ao portal Periódicos Capes e outros portais acadêmicos para realizar buscas a artigos científicos. **2°** - Foi definido o melhor modelo, no contexto deste projeto, de eletrodo metálico seco através de artigos e diálogos com profissionais da manufatura em metais eletrocondutores e inócuos (KRACHUNOV e CASSON, 2016). Foi desenhado um modelo de eletrodo seco e comprada a manufatura personalizada em joalheria de duas unidades de eletrodos secos ao custo de R\$500,00 (quinhentos reais) cada eletrodo, custeados pelas finanças pessoais do Coordenador do Projeto. **3°** - Após obtenção de dois eletrodos no formato escolhido, conforme a Figura 1 (vide imagem **C** no Apêndice), eles vêm sendo testados e ajustados para o funcionamento no equipamento do projeto para registro de EEG com o equipamento para interação cérebro-computador. Este trata-se de um circuito eletrônico montado em placa rígida e alimentado por quatro pilhas comuns de 1,5 volts cada, para registro eletroencefalográfico (EEG) do modelo Ganglion do fabricante norte-americano Open-BCI (vide imagem **B** no Apêndice), adquiridos ao valor atual de quinhentos dólares americanos (US\$500) mais as taxas federais (60%) de importação brasileira, valores estes custeados pelo Coordenador do projeto. O equipamento conta com amplo suporte do fabricante através do fornecimento e atualização gratuita do software de interface gráfica, bem como tutoriais e um fórum para trocas de experiências e solução de problemas técnicos entre os usuários. O controle deste equipamento é feito por meio de um notebook (Fabricante ASUS, modelo Aspire A515-51, processador Intel core i5 7ª geração, memória RAM de 4 Gb DDR4) com as configurações suficientes para ser a interface de recebimento e armazenamento de dados dos sinais eletroencefalográficos (EEG). Também foram comprados com recursos financeiros próprios todos os cabos específicos para a conexão elétrica de eletrodos para registro de EEG com o aparelho de interação cérebro computador (BCI), bem como o respectivo acessório de comunicação sem fio (wireless do tipo Bluetooth 4.0) para envio de dados ao notebook do projeto. **4°**- Adaptou-se a utilização de materiais de tecido neoprene na forma de diversos tamanhos de toucas de neoprene (vide imagem **A** no Apêndice) para posicionar e manter imóveis os eletrodos sobre a cabeça de uma pessoa voluntária (membro da equipe do projeto) ao custo de R\$500,00 (quinhentos reais). Em síntese, foi montada uma estação de pesquisa experimental para investigar BCI atualmente com dois eletrodos metálicos secos em metal eletrocondutor (prata), um notebook para recepção, registro e processamento de informações, cabeamento de conexão dos eletrodos, equipamento principal de registro EEG/BCI com conector bluetooth (sem fio), software de captura de dados (gratuito) e toucas de neoprene para fixação de eletrodos sobre a cabeça, e gel eletrocondutor.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Resultados/resultados preliminares

Atualmente temos testado com êxito e obtido resultados satisfatórios nos seguintes itens:

(1) Testar a impedância (oposição à passagem de corrente elétrica no contato da pele da cabeça com o eletrodo de prata) dos eletrodos em meio seco e com ajuda de gel eletrocondutor. Obteve-se situações de impedância idealmente baixa e estável com a combinação da aplicação de uma diminuta camada de gel eletrocondutor nas pontas dos eletrodos secos, todavia estes tem se mostrado pouco eficientes quando totalmente secos, o que nos faz refletir sobre o uso de eletrodos "semi-secos". **(2)** A estabilidade no posicionamento de eletrodos com as toucas de neoprene, bem como a possibilidade de alterar suas posições de forma flexível e fácil. As toucas têm se mostrado eficientes na estabilização de eletrodos, todavia a inserção e retirada de eletrodos das mesmas pode ser melhorada, o que está sendo testado ao longo do uso das toucas. **(3)** Customização no comprimento de cabos para conexões com a placa de registro de EEG/BCI. Tem-se buscado reduzir o comprimento padrão de cabos cortando e refazendo os conectores do tipo "modu" para termos cabos sem sobras de comprimento (soltos) e posicionados de forma exata sobre as toucas. **(4)** O posicionamento e fixação da placa de EEG/BCI sobre a touca de forma segura está aguardando a chegada do envio com um "case" (recipiente) personalizado para proteger a placa EEG/BCI e evitar danos ao equipamento bem como facilitar seu manuseio seguro, devido a sua alta sensibilidade.

No atual momento temos trabalhado na resolução dos seguintes problemas: **(1)** Dificuldades de conexão sem fio na comunicação entre a placa de EEG/BCI e o notebook, inerentes a versão do software utilizada (3.0). O problema está sanado nas versões recentes, que todavia exigem a troca (compra) de um conector bluetooth atual por um mais moderno. A compra já foi feita e aguarda-se a chegada do exterior (USA) do novo componente de hardware. Esta melhoria vai permitir o uso da versão mais atual (5.0) do software de aquisição de dados, o que se espera trazer inovação e estabilidade na aquisição e tratamento de dados de EEG. **(2)** Lentidão no funcionamento do notebook, inerente a características do sistema operacional dele. Está em análise os custos e preparativos técnicos para a formatação do notebook, inserção de novo disco rígido mais moderno (tipo SSD) e ampliação da memória de trabalho (RAM) do mesmo. O presente projeto está sendo submetido na Plataforma Brasil para que seja enviado ao Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Este projeto iniciou sua atividade em julho de 2023 e tem previsão de conclusão em dezembro de 2023.

Considerações finais

Um nível mais intenso e profundo de interação mental entre os seres humanos e os computadores está sendo desenvolvido no mundo há cerca de 20 anos. Com o advento e rápido crescimento, bem como popularização da inteligência artificial (IA) a população mundial terá em breve formas profundamente intensas de interagir com um mundo virtual cada vez mais real e presente na vida de toda a humanidade. No Brasil a existência dessas possibilidades ainda é desconhecida. O que faz necessário disseminar e investigar os princípios básicos destas tecnologias para que nosso país possa de forma criativa se inserir nesta nova dimensão de interação que de forma discreta, mas marcante, já está mudando a forma de interação dos seres humanos com as máquinas.

Finalmente, o presente projeto está diretamente ligado a outro projeto atualmente em andamento e focado na revisão bibliográfica das estratégias experimentais (paradigmas de BCI) e áreas cerebrais funcionais para pesquisa aplicada sobre interação cérebro-computador. A

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

junção destes dois projetos de pesquisa deverá permitir a nossa equipe em 2024 pesquisar experimentalmente além de criar uma linha de pesquisa.

Este projeto não possui parcerias estabelecidas neste momento, tão pouco recebe ou pretende receber auxílio financeiro de alguma fonte externa até sua conclusão em dezembro de 2023, contando somente com os recursos financeiros do proponente e coordenador do projeto.

Referências

CLERC M, BOUGRAIN L, LOTTE F (editors) (2016) Brain-Computer Interfaces 1 - Foundations and Methods. ISBN 978-1-84821-826-0. Pub. by ISTE Ltd (GB) and John Wiley & Sons, Inc. (USA).

GAO, X., WANG, Y., CHEN, X., & GAO, S. (2021). Interface, interaction, and intelligence in generalized brain-computer interfaces. In *Trends in Cognitive Sciences* (Vol. 25, Issue 8, pp. 671–684). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2021.04.003>

INCE, R., ADANIR, S. S., & SEVMEZ, F. (2021). The inventor of electroencephalography (EEG): Hans Berger (1873–1941). In *Child's Nervous System* (Vol. 37, Issue 9, pp. 2723–2724). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00381-020-04564-z>

HASSANIEN A E, AZAR A T (Editors) (2016) Brain-Computer Interfaces Current Trends and Applications. ISBN: 978-3-319-10977-0, Springer International Publishing Switzerland.

KRACHUNOV, S., & CASSON, A. (2016). 3D Printed Dry EEG Electrodes. *Sensors*, 16(10), 1635. doi:10.3390/s16101635

MASKELIUNAS R., DAMASEVICIUS R., MARTISIUS I., e VASILJEVAS M. (2016), Consumer-grade EEG devices: are they usable for control tasks? *PeerJ* 4:e1746; DOI 10.7717/peerj.1746

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

TANG, J., LEBEL, A., JAIN, S. (2023) Semantic reconstruction of continuous language from non-invasive brain recordings. *Nat Neurosci* 26, 858–866. <https://doi.org/10.1038/s41593-023-01304-9>

VANUTELLI M.E., SALVADORE M., LUCCHIARI C. (2023) BCI Applications to Creativity: Review and Future Directions, from little-c to C2. *Brain Sci.* 2023, 13(4), 665; <https://doi.org/10.3390/brainsci13040665>

WOLPAW, J. R., MILLÁN, J. DEL R., & RAMSEY, N. F. (2020). Brain-computer interfaces: Definitions and principles. In *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 168, pp. 15–23). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63934-9.00002-0>

Apêndice

Figura 1: Principais equipamentos do projeto para investigar a interação cérebro computador

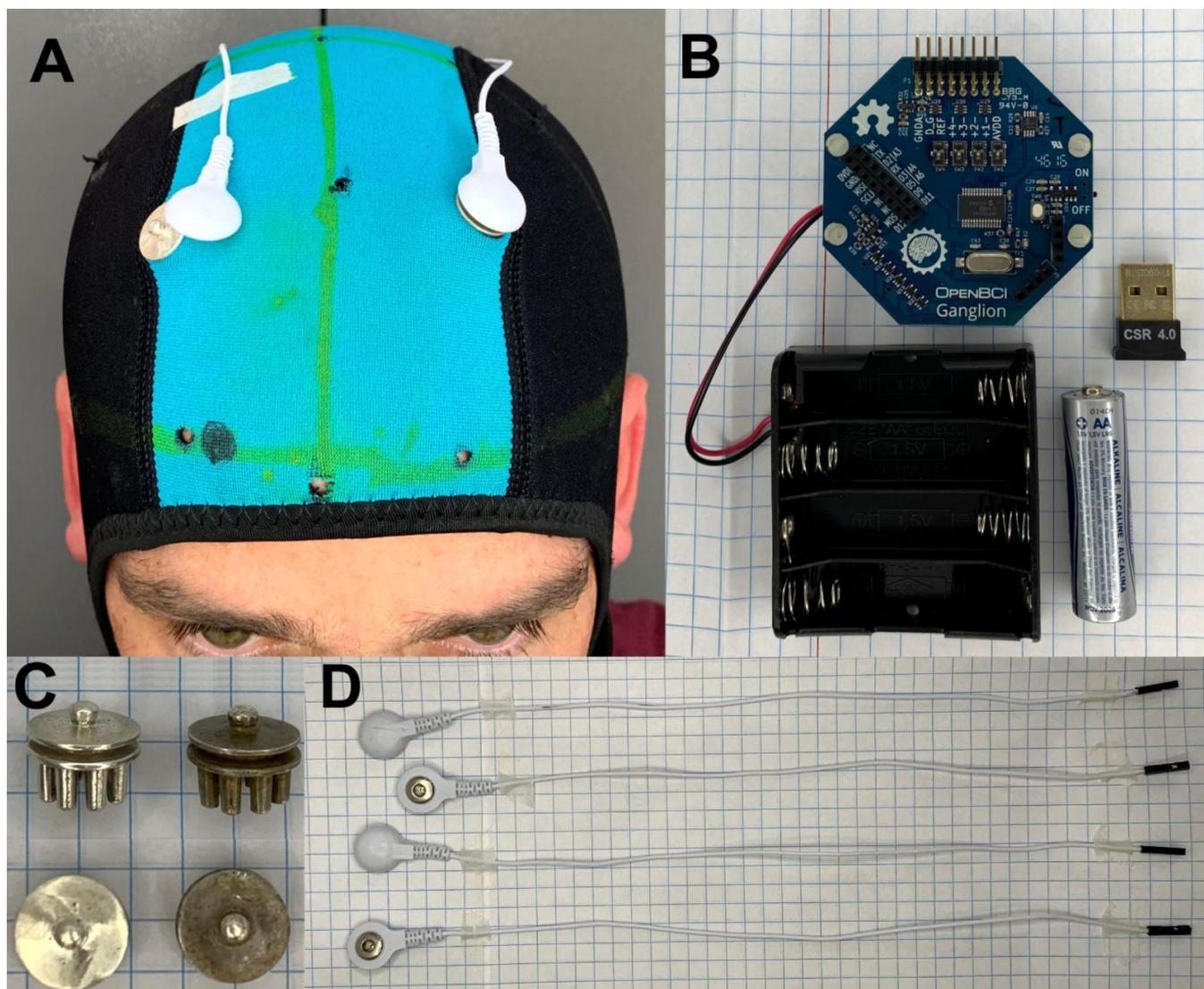


Figura 1: **A** – touca de neoprene adaptada para fixação de eletrodos de EEG. Notar um eletrodo seco de prata (lado esquerdo) ao lado do conector solto. Ao lado direito, o conector acoplado esconde a superfície externa do eletrodo. **B** – Circuito eletrônico em placa rígida com componentes eletrônicos do modelo Ganglion (4 canais) para registro eletroencefalográfico (EEG), do fabricante norteamericano Open-BCI, alimentado por quatro pilhas comuns (tipo AA) de 1,5 volts cada junto ao recipiente (preto). Ao lado direito o conector bluetooth (dongle) modelo CSR4.0. **C** – Dois eletrodos secos de prata maciça em vista lateral (dupla superior) e vista superior (dupla inferior). Do lado esquerdo o eletrodo de prata maciça sem cloração (mais claro e brilhante). Do lado direito o eletrodo de prata-prata/cloreto (Ag/AgCl) após ter sido submetido a oxidação com solução de hipoclorito 2 a 2,5% por uma hora para formação da interface prata/cloreto para melhor condutibilidade. **D** – Cabos com conectores para plugue de 4 mm (lado esquerdo da imagem, conector redondo branco) e conector do tipo “modu” (lado direito da imagem, pequeno retângulo preto) no comprimento ideal para uso no equipamento do projeto.



REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE ESTRATÉGIAS EXPERIMENTAIS PARA APLICAÇÃO EM INTERAÇÃO CÉREBRO COMPUTADOR

Erick Yuji Mawarida, Victoria Pereira do Nascimento
Breno Bellintani Guardia (breno.bellintani@ifsp.edu.br)

Resumo

A interação cérebro-computador (BCI) está baseada na captação de informações geradas pela atividade neuronal espontânea, enquanto o cérebro de uma pessoa processa funções cognitivas (i.e. "pensa") por meio de bilhões de sinais elétricos mensuráveis externamente sobre a superfície de cabeça, seja diretamente pelo contato com a pele, ou através de outras tecnologias (Ramadan e Vasilakos, 2017). A tecnologia de captação destes dados com o melhor conjunto de vantagens técnicas em experimentos é a eletroencefalografia (EEG), cujos dados podem ser gerados no contexto experimental de diferentes situações cognitivas denominadas "paradigmas de BCI". Cada paradigma experimental estimula áreas específicas do córtex cerebral sobre as quais os potenciais elétricos podem ser registrados através da EEG. Neste trabalho de revisão bibliográfica pretende-se construir uma base teórica de informações sobre os principais paradigmas experimentais empregados na pesquisa aplicada com BCI e as áreas cerebrais corticais correlatas a cada tipo de paradigma. As informações obtidas desta revisão bibliográfica servirão para estruturar um projeto de pesquisa aplicado, com a futura participação de pessoas voluntárias, visando estabelecer conexões funcionais capazes de tornar o pensamento de pessoas em uma linguagem para interagir com computadores.

Palavras-chave: paradigma, córtex, EEG, BCI, inteligência artificial.

Apresentação

O presente trabalho tem como objetivo construir uma base de informações técnicas descritas na literatura científica para criação de protocolos aplicados em projetos experimentais de pesquisa em **interação cérebro computador (BCI)** com pessoas voluntárias. Busca-se identificar as opções existentes de paradigmas experimentais aplicados em BCI e suas correspondentes regiões anatômicas cerebrais para serem investigadas com registros de eletroencefalografia (EEG).

A interação do cérebro com um computador se dá através de um equipamento específico de interface cérebro computador (BCI, brain computer interface) que fornece a captação e registro de fluxos de dados (potenciais elétricos) gerados pela atividade de milhares de neurônios do córtex cerebral. O registro de EEG ocorre no meio externo superficialmente sobre o escalpo (pele da cabeça) por meio de eletrodos. Esse fluxo de dados, se adequado tecnicamente, vem sendo usado como uma "linguagem" na interação com computadores em tempo real (Clerc et al. 2016). Existe uma crescente variedade de metodologias na estimulação neuronal e cognitiva para geração e captação dos sinais elétricos do encéfalo. Estas metodologias são chamadas de **paradigmas de BCI**. Nesta pesquisa estão sendo investigados paradigmas de BCI que utilizem protocolos experimentais não-invasivos baseados em EEG com o objetivo de definir um ou mais paradigmas para nossa linha de pesquisa.

Eletroencefalografia (EEG) ganhou grande popularidade se tornando a principal técnica para BCI por ser não-invasiva, possuir portabilidade, visto que todos seus componentes requerem pouco espaço físico e ser de baixo custo. Mas, principalmente por apresentar uma excelente resolução temporal (1 milissegundo, Ramadan e Vasilakos, 2017, Table II) associada a uma resolução espacial satisfatória (~10 mm), permitindo captar informações em tempo real em uma grande área do cérebro conforme a densidade de eletrodos utilizada (Lazcano-Herrera et al. 2022).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e métodos

Foram combinadas duas estratégias de pesquisa de dados: a busca bibliográfica tradicional por artigos com palavras chaves e, o uso de uma inteligência artificial (IA) na busca por paradigmas de BCI especificamente. A revisão bibliográfica acessou as bases de dados: Periódicos Capes, PubMed, Science Direct e Research Gate. Foram utilizadas as palavras-chave: "BCI", "brain computer interface", "paradigm", "EEG" e "review", acrescidas palavras-chave específicas conforme cada paradigma identificado. Concomitante com a busca por artigos, a inteligência artificial ChatGPT foi utilizada na localização direta de informações sobre paradigma de BCI, seguidas da confirmação das mesmas em artigos científicos. A metodologia deste trabalho está busca pela identificação da maior variedade de paradigmas de BCI e suas características, revelando aqueles com potencial para implementação em nosso projeto prático considerando a organização funcional do córtex e a correspondência com cada paradigma.

Resultados preliminares

Este projeto iniciou suas atividades recentemente, no mês de agosto de 2023, e se encontra em desenvolvimento com prazo de conclusão até fevereiro de 2024. Portanto, os resultados atuais são preliminares e representam uma parte do levantamento bibliográfico. Obteve-se até o momento a identificação e análise de artigos referentes a **8 (oito) paradigmas** diferentes, com suas respectivas características descritas. Aproximadamente mais outros 5 (cinco) paradigmas estão em análise. Com base nas referências bibliográficas sobre oito paradigmas foram identificadas áreas cerebrais corticais e suas referências topográficas relacionadas a tecnologia de EEG para a aquisição de dados, conforme a compilação de informações organizada na **Tabela 1** (vide Apêndice deste resumo ao final).

A principal condição para uma pesquisa em BCI é a modalidade de estimulação da atividade mental, também chamada de **paradigma de BCI** (BCI paradigm). Este paradigma é uma estratégia de estimulação cognitiva do processamento neural e seu conjunto de condições experimentais através das quais uma pessoa voluntária ou usuário terá sua atividade mental registrada por meio de padrões eletrofisiológicos em equipamento de EEG. Foram identificados nesta revisão bibliográfica até o momento os seguintes oito paradigmas: **1) imaginação de movimento (moto imagery)**: consiste na pessoa voluntária imaginar um movimento corporal, em vez de realizar o movimento real, pois isso se deve ao fato que a imaginação já ativa as áreas motoras do córtex cerebral. O usuário imagina o movimento de partes de seu próprio corpo sendo esta "imaginação" uma atividade mental de controle voluntário que ocorre em áreas corticais definidas, tornando este paradigma um dos clássicos em pesquisa de BCI; **2) soletramento (speller)**: baseado na apresentação visual de uma matriz de letras que piscam em sequência, e quando uma letra de interesse do usuário pisca, é gerada uma atividade neural detectável pelo equipamento de BCI permitindo a seleção de letras como soletrar formando palavras; **3) intenção motora (motor intent)**: o usuário pensa em objetivos ou intenções de movimento, em vez de imaginar a execução do movimento em si. Isso permite uma maior flexibilidade e controle sobre os comandos gerados, assim como maior complexidade na geração e análise de informações neurais; **4) percepção de erros (error potentials)**: paradigma que usa respostas cerebrais associadas à percepção de erros para gerar comandos. Quando um usuário nota um erro numa tarefa, como um erro de digitação, ocorre uma resposta cerebral característica que pode ser usada para interações; **5) detecção de emoções (emotion-based BCI)**: o usuário é exposto a estímulos emocionais e suas respostas cerebrais associadas às emoções são registradas. As

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

respostas podem ser usadas para determinar estados emocionais e fornecer interações baseadas em emoções; **6) linguagem (language-related BCI)**: paradigma com crescentes variações e atualmente em forte desenvolvimento técnico, aborda a análise das respostas cerebrais associadas ao processamento de palavras inteiras. Pode ser usado para detecção de intenções de fala ou tradução direta de pensamentos em texto; **7) atenção (attention-based BCI)**: propõe que a pessoa deve selecionar mentalmente atividades que são relevantes e também inibir estímulos distrativos durante a execução de uma atividade cognitiva, sendo baseado na capacidade mental de direcionar atenção para estímulos específicos; **8) criatividade (creativity)**: um BCI de criatividade envolve a detecção e a interpretação de padrões de atividade cerebral associados a estados criativos investigando a percepção artística por meio de estímulos como música, pintura e imagens que geram padrões psicofisiológicos distinguíveis entre si.

A escolha sobre onde posicionar elétrodos de EEG sobre a cabeça tem correspondência direta com cada paradigma de BCI definido. A literatura científica fornece dados sobre o Sistema Internacional 10-10 e 10-20 que padronizou e nomeou pontos na cabeça para registros de EEG. Esses pontos têm relação direta com a topografia do córtex cerebral humano associado a referências morfofuncionais descritas na literatura como as áreas de Brodmann (TRANS CRANIAL TECHNOLOGIES, 2012). Todavia, busca-se neste trabalho identificar nas referências científicas os pontos de EEG que possuam **correlações funcionais** correspondentes com as capacidades cognitivas estimuladas especificamente em um determinado o paradigma. Espera-se com a definição de um ou mais paradigmas, direcionar a pesquisa bibliográfica para identificar estas áreas funcionais do córtex correspondentes ao(s) paradigma(s) definido(s). Todavia os processos corticais neuronais são pluri espaciais e multimodais gerando atividade psicofisiológica em todo o cérebro simultaneamente, produzindo uma condição experimental de muitas variações nas possibilidades de posicionamento dos elétrodos de EEG.

Pretende-se ainda obter as informações nas referências bibliográficas e, com apoio das inteligências artificiais, sobre como abordar as diferenças neurais entre diferentes voluntários sob um mesmo protocolo experimental, uma vez que muitas pessoas são mais aptos para certos paradigmas do que outras. Também existem pessoas que não conseguem controlar os padrões de sua atividade mental de uma forma proativa. Becker e colaboradores (2022) afirmam que a solução para essa condição é a adoção de paradigmas individualizados, realizando protocolos personalizados para cada usuário, o que está sendo investigado neste trabalho visando explorar a individualização de paradigmas experimentais em nossa pesquisa prática.

Considerações finais

As informações obtidas nesse projeto servirão de base teórica e técnica para a criação de um projeto de pesquisa em BCI que terá aplicação prática e participação de pessoas voluntárias, conforme as diretrizes da Plataforma Brasil e Comitê de Ética em Pesquisa do IFSP. Os resultados do presente trabalho serão somados a outro projeto em execução por nossa equipe de pesquisa visando estabelecer e operacionalizar um equipamento em BCI, que estima-se ser colocado em operação em 2024 para iniciar um projeto aplicado e prático em BCI.

Referências

ABDULGHANI, M.M.; WALTERS, W.L.; ABED, K.H. (2023) Imagined Speech Classification Using EEG and Deep Learning. *Bioengineering*, 10, 649. <https://doi.org/10.3390/bioengineering1006064>

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

- Abiri R, Borhani S, Sellers EW, Jiang Y, Zhao X. A comprehensive review of EEG-based brain-computer interface paradigms. *Journal of Neural Engineering*. 2019 Feb;16(1):011001. DOI: 10.1088/1741-2552/aaf12e. PMID: 30523919.
- ARPAIA P, COYLE D, ESPOSITO A, NATALIZIO A, PARVIS M, PESOLA M, VALLEFUOCO, E (2023) Motor Imagery-Based Brain-Computer Interface with Dry Sensors and Multimodal Feedback: Towards Tele-Rehabilitation. *Preprints.org* 2023030170. <https://doi.org/10.20944/preprints202303.0170.v1>
- Barjinder Kaur, Dinesh Singh, Partha Pratim Roy, EEG Based Emotion Classification Mechanism in BCI, *Procedia Computer Science*, Volume 132, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.087>.
- Chen S, Shu X, Wang H, Ding L, Fu J, Jia J. As Diferenças entre Tentativa Motora e Imagética Motora na Acurácia da Interface Cérebro-Computador e Dessincronização Relacionada a Eventos de Pacientes com Hemiplegia. *Neurorobô frontal*. 2021 5 de novembro;15:706630. DOI: 10.3389/fnbot.2021.706630. PMID: 34803647; PMCID: PMC8602190.
- CLERC M, BOUGRAIN L, LOTTE F (editors) (2016) *Brain-Computer Interfaces 1 - Foundations and Methods*. ISBN978-1-84821-826-0. Pub. by ISTE Ltd (GB) and John Wiley & Sons, Inc. (USA).
- GAUME A, DREYFUS G, VIALATTE FB. (2019) A cognitive brain-computer interface monitoring sustained attentional variations during a continuous task. *Cogn Neurodyn*. Jun;13(3):257-269. doi: 10.1007/s11571-019-09521-4.
- LAZCANO-HERRERA A G, FUENTES-AGUILAR R Q, CHAIREZ I, ALONSO-VALERDI L M, GONZALEZ-MENDOZA M, ALFARO-PONCE M. Review on BCI Virtual Rehabilitation and Remote Technology Based on EEG for Assistive Devices. *Appl. Sci*. 2022, 12, 12253. <https://doi.org/10.3390/app122312253>
- 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
- S. Becker, K. Dhindsa, L. Mousapour and Y. Al Dabagh, "BCI Illiteracy: It's Us, Not Them. Optimizing BCIs for Individual Brains," *2022 10th International Winter Conference on Brain-Computer Interface (BCI)*, Gangwon-do, Korea, Republic of, 2022, pp. 1-3, doi: 10.1109/BCI53720.2022.9735007.
- SPEZIALETTI M, CINQUE L, TAVARES J M R S, PLACIDI G. (2018) Towards EEG-based BCI driven by emotions for addressing BCI-Illiteracy: a meta-analytic review. *Behaviour & Information Technology*, 37:8, 855-871, DOI: 10.1080/0144929X.2018.1485745
- SPÜLER M (2017) A high-speed brain-computer interface (BCI) using dry EEG electrodes. *PLoS ONE* 12(2): e0172400. doi:10.1371/journal.pone.0172400
- TRANS CRANIAL TECHNOLOGIES (2012) *Cortical Funcions - References*. Trans Cranial Technologies Ltd, Hong Kong. Publicação eletrônica privada disponível em https://trans-cranial.com/docs/cortical_functions_ref_v1_0_pdf.pdf,
- VANUTELLI M E, SALVADORE M, LUCCHIARI C (2023) BCI Applications to Creativity: Review and Future Directions, from little-c to C2. *Brain Sci*. 2023, 13(4), 665; (<https://doi.org/10.3390/brainsci13040665>)
- Xiao Zhang and others, Tiny noise, big mistakes: adversarial perturbations induce errors in brain-computer interface spellers, *National Science Review*, Volume 8, Issue 4, April 2021, nwa233, <https://doi.org/10.1093/nsr/nwa233>
- Zirui Lan, Olga Sourina, Lipo Wang, and Yisi Liu. 2016. Real-time EEG-based emotion monitoring using stable features. *Vis. Comput.* 32, 3 (March 2016), 347–358. <https://doi.org/10.1007/s00371-015-1183-y>

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndice

Tabela 1: Relação preliminar de paradigmas de BCI e correspondentes regiões topográficas cerebrais

	Paradigmas de BCI	pontos de EEG (10-10 ou 10-20)	Principais referências
1	Imaginação de movimento (motor imagery): o usuário imagina realizar movimentos específicos (como mover um membro) sem realmente executá-los. Os padrões de atividade cerebral associados a essa imaginação são capturados e usados para controlar dispositivos.	8 pontos: FP1, FP2, Fz, Cz, C3, C4, O1 e O2, refer. (AFz), Bias (FPz).	Lazcano-Herrera et al. 2022 Arpaia et al. 2023
2	Soletramento (speller): a um usuário é apresentada uma matriz de caracteres (letras, números) que se iluminam em sequência numa tela. Quando a letra desejada aumenta seu brilho, o usuário direciona sua atenção para ela, gerando uma resposta cerebral característica, que permite o sistema identificar a letra.	15 pontos: Fz, T7, C3, Cz, C4, T8, CP3, CPz, CP4, Pz, PO3, POz, PO4, O1, O2, refer. (Oz), terra (proc. mastóide dir.)	Spüler, 2017
3	Intenção motora (motor intent): o usuário foca em objetivos ou pensa na intenção de um de movimento, em vez de imaginar ou executar todo o movimento. Isso permite uma maior flexibilidade e controle sobre os comandos gerados.	C3, C4, CP1, CP2, CP6, P4, FP2, F4, FP1 e FP2 (pontos de maior atividade)	Chen et al. 2021
4	Percepção de erros (error potentials): paradigma que usa respostas cerebrais associadas à percepção de erros para gerar comandos. Um usuário nota um erro, por exemplo um erro de digitação, gerando uma resposta cerebral característica que pode ser usada para interações.	Pz, POz, PO3, PO4, PO5, PO6, Oz, O1 e O2	Zhang et al., 2020
5	Detecção de emoções (emotion-based BCI): paradigma no qual os usuários são expostos a estímulos emocionais e suas respostas cerebrais associadas às emoções são registradas e podem ser usadas para determinar estados emocionais e fornecer interações baseadas em emoções.	14 eletrodos: AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF4) na taxa de amostragem de 128 Hz	Spezialetti et al. 2018 Kaur et al. 2018 Lan et al. 2016
6	Linguagem (language-related BCI): envolve a análise das respostas cerebrais associadas ao processamento da linguagem, sendo usado para detecção de intenções de fala ou tradução direta de pensamentos em texto.	8 eletrodos: Fz, C3, Cz, C4, Pz, PO7, Oz, PO8	Abdulghani et al. 2023
7	Atenção (attention-based BCI): este paradigma baseia-se na capacidade do cérebro de direcionar a atenção para estímulos específicos ou áreas de interesse.	16 pontos: Fp1, Fp2, F7, F3, F4, F8, C3, C4, CP5, CP1, CP2, CP6, P3, P4, O1 e O2, terra AFz e refer. FCz.	Gaume et al. 2019
8	Criatividade (creativity) um BCI de criatividade envolve a detecção e a interpretação de padrões de atividade cerebral associados a estados criativos, ou artísticos.	extensa revisão - vide tabela 1 da referência	Vanutelli et al. 2023

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

ELABORAÇÃO DE UM GUIA FOTOGRÁFICO DAS ESPÉCIES DE BORBOLETAS OCORRENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM SÃO ROQUE (SP).

Iury dos Santos de Azevedo

Higor Giancoli Reguengo Ribeiro de Oliveira

Guilherme Alexandre Soares

Márcio Pereira, marcio.pereira72@ifsp.edu.br

Resumo

A preservação de áreas naturais remanescentes nas cidades é de extrema importância para o resguardo da grande diversidade dos ecossistemas que foram substituídos ao longo do tempo pela urbanização. A falta de conhecimento que há sobre esses ecossistemas limita as discussões e o desenvolvimento de planos de conservação dos recursos naturais existentes. As borboletas se destacam como indicadores biológicos fornecendo valiosas informações sobre a qualidade ambiental de uma área. Essas informações permitem que medidas conservacionistas apropriadas sejam tomadas com custos baixos. O objetivo desse trabalho é elaborar um guia fotográfico das principais espécies encontradas em uma área de mata secundária nativa do município de São Roque (SP). O conhecimento obtido permitirá uma melhor compreensão da biologia desses invertebrados e uma caracterização dessas comunidades nesse ambiente. As borboletas foram amostradas entre abril a junho de 2023, utilizando-se redes entomológicas e armadilhas com iscas. Durante os meses de coleta foram capturados 31 indivíduos pertencentes a 5 famílias da ordem Lepidoptera, sendo 1 indivíduo da família Lycaenidae, 1 da família Riodinidae, 2 da família Hesperidae, 3 indivíduos da família Pieridae e 24 da Nymphalidae. Os próximos passos do trabalho são fotografar todos os indivíduos coletados e montar o guia fotográfico das principais espécies encontradas em uma área de Mata da Câmara. Este projeto enquadra-se dentro de um projeto maior que visa conhecer a fauna e a flora de fragmentos de mata atlântica no município de São Roque e elaborar um catálogo fotográfico das principais espécies encontradas.

Palavras-chave: Lepidoptera, Diversidade, Fragmento de mata.

Apresentação

Atualmente ocorre uma intensa perda de diversidade pela degradação dos ambientes naturais (PEREIRA et al., 2011). Uma das maiores vítimas desse processo é a floresta estacional semidecidual que sofre um processo histórico de fragmentação devido à expansão agrícola e urbana, especialmente no interior do Estado de São Paulo (LEITE; RODRIGUES, 2008; CALVANESE; PEREIRA, 2013). De um total de 80% do território do Estado coberto por vegetação nativa no passado, hoje existem menos de 13% dessas formações como remanescentes (CALVANESE & PEREIRA, 2013; SANTOS et al., 2021). Dessa forma, a preservação de áreas naturais remanescentes nas cidades é de extrema importância para o resguardo da grande diversidade dos ecossistemas que foram substituídos ao longo do tempo pela urbanização (CASTRO; ROMANOWSKI, 2007).

A falta de conhecimento que há sobre esses ecossistemas limitam as discussões e o desenvolvimento de planos de conservação dos recursos naturais existentes. Para a obtenção de informações que permitam reduzir a crescente ameaça às poucas áreas naturais que ainda restam, é necessária a identificação de grupos indicadores para o monitoramento ambiental. O papel de um indicador biológico na conservação ambiental centra-se basicamente no fornecimento de diagnósticos rápidos da qualidade ambiental, para que medidas conservacionistas apropriadas sejam tomadas com esforço e custo baixos. As borboletas são consideradas organismos excelentes para indicar o "estado de saúde" dos ecossistemas (MORENO; ACUNA-VARGAS, 2015). A Ordem Lepidoptera apresenta cerca de 175.000 espécies, e constitui-se na segunda maior ordem de insetos (DUARTE et al., 2012), sendo que na região Neotropical, são conhecidas entre 7.100 e 7.900 espécies de borboletas (LAMAS, 2004, SOARES et al., 2012), cujos

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

adultos normalmente são coloridos e de hábito diurno, o que facilita muito sua observação e coleta. Só no Brasil existem cerca de 3.300 espécies de borboletas (FRANCINI et al., 2011). As borboletas estão distribuídas em todo o território nacional, sendo que 2/3 delas vivendo na região de Mata Atlântica (UEHARA-PRADO et al., 2004).

Além da diversidade de espécies, as borboletas se destacam no monitoramento ambiental pela sua relação estreita com plantas hospedeiras, amplo período de ocorrência durante o ano e por responderem rapidamente a alterações ambientais (BONEBRAKE et al., 2010; SANTOS et al., 2016), uma vez que muitas espécies dentro do grupo são dependentes de recursos específicos (FREITAS et al. 2004). Dessa forma, o estudo das borboletas e sua interação com o meio ambiente traz diversos conhecimentos relevantes na área da ecologia e pode ser amplamente utilizado em atividades de educação ambiental, sensibilizando as pessoas e autoridades quanto à necessidade de preservação da biodiversidade. Tal conhecimento permite uma melhor compreensão da biologia desses invertebrados e uma caracterização dessas comunidades nesse ambiente. Pensando nisso, a elaboração de um catálogo fotográfico das espécies de borboleta que existem no Parque Natural Municipal Mata da Câmara pode ajudar alunos de graduação em Ciências Biológicas e demais visitantes da área a reconhecer as principais características das famílias e espécies de borboletas mais comuns do nosso país e ao mesmo tempo contribuir para divulgar a beleza, importância e diversidade de um espaço tão importante para o município de São Roque (SP). Esse é um dos espaços únicos que aliam importância ecológica, cultural e de identidade para um município.

Entretanto, a Mata da Câmara é especialmente vulnerável à degradação ambiental, respondendo rapidamente às mudanças na vegetação e no clima. O guia fotográfico é uma obra que pode servir para preparar uma nova geração de professores e pesquisadores que reconheça a importância e a verdadeira beleza das borboletas além de reconhecer importância de se conhecer e respeitar locais tão importantes para a vida e a história de um povo.

Materiais e métodos

O levantamento foi realizado no Parque Natural Municipal da cidade de São Roque (23°31'26 S e 47°06'45 W), comumente conhecido como "Mata da Câmara". O parque possui área total de aproximadamente 121 hectares (50 alqueires paulistas), sendo circundado por pastos, estradas e plantações, com espaços severamente atingidos por efeito de borda, evidenciando uma extensiva ação urbana devida ao crescimento populacional e demais atividades da cidade: diversos bairros e áreas desmatadas em seu entorno. Para determinar as áreas mais adequadas para a instalação das armadilhas com isca de frutas fermentadas e para captura com rede entomológica foi necessário percorrer todo o parque e marcar as áreas mais adequadas. A seleção das áreas seguiu critérios logísticos para cada região da área do Parque onde a flora e geologia diferem. Esse levantamento foi feito logo na primeira semana de atividades.

As coletas foram realizadas nos meses de abril a junho de 2023 com capturas diurnas (no intervalo de 9h até 13h) quinzenais, por de busca ativa, utilizando rede entomológica e com utilização de armadilhas amarradas nas árvores, usando isca de fruta fermentada. As coletas ocorreram nas trilhas, no interior e próximo às bordas da mata. Os insetos capturados foram colocados em câmara mortífera, identificados em estereomicroscópio (20 x) por meio de chaves dicotômicas e literatura especializada e por consulta a especialistas. Posteriormente, os espécimes foram esticados e colocados em caixas entomológicas da coleção do Laboratório de Zoologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (Campus São Roque).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

As coletas e a utilização das armadilhas necessitaram de uma autorização do Sisbio, que é um sistema de atendimento à distância que permite pesquisadores solicitarem autorizações para coleta de material biológico. Essa autorização foi concedida com o Número: 89768-1 e Código de autenticação: 0897680120230810.

Após a preparação e a identificação, os indivíduos tiveram sua região ventral e dorsal fotografadas com a utilização de uma máquina fotográfica Nikon d5500 com uma lente 50mm da yongnuo.

Resultados/resultados preliminares

Durante 3 meses de coleta foram capturados 31 indivíduos de espécies diferentes pertencentes distribuídos em 5 famílias da ordem Lepidoptera, sendo que a indivíduos coletados pertence à família Nymphalidae (77,42%), seguida por Pieridae (9,68%), Hesperidae (6,45%), Riodinidae (3,22%) e Lycaenidae (3,22%) (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de espécies de Lepidópteros capturados no fragmento florestal do Parque Natural Municipal da cidade de São Roque.

Táxons
HESPERIIDAE
<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)
<i>Quadrus cerealis</i> (Stoll, 1782)
LYCAENIDAE
sp.1
NYMPHALIDAE
<i>Actinote</i> sp. (Hübner, 1819)
<i>Adelpha</i> sp. Hübner, 1819)
<i>Aeria olena</i> (Weymer, 1875)
<i>Biblis Hyperia</i> (Cramer, 1779)
<i>Cybdelis phaesyta</i> (Hübner, 1831)
<i>Diaethria clymena</i> (Cramer, 1775)
<i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, 1824)
<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)
<i>Eresia lansdorfi</i> (Godart, 1819)
<i>Hamadryas</i> sp. (Linnaeus, 1767)
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)
<i>Mechanitis</i> sp. (Fabricius, 1807)
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)
<i>Parides</i> sp. (Hübner, 1819]
<i>Pierella nereis</i> (Drury, 1782)
<i>Philaethria wernickei</i> (Röber, 1906)
<i>Smyrna blomfieldia</i> (Fabricius, 1781)
<i>Tegosa claudina</i> (Escholtz, 1821)
sp.2
sp.3

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Tabela 1. Continuação

Táxons
sp.4
sp.5
sp.6
PIERIDAE
sp.7
sp.8
sp.9
RIODINIDAE
<i>Eurybia pergaea</i> (Geyer, 1832)

Considerações finais

Houve uma enorme predominância de coleta de indivíduos família Nymphalidae (77,42%) durante o estudo. Este grande número pode ser explicado pelo fato de que indivíduos desse grupo apresentarem maior diversificação de hábitos e morfologia (LAMAS, 2004) o que permite uma maior adaptação aos diferentes nichos e micro-habitats característicos em ambientes de mata.

A segunda família com maior número de espécies neste estudo foi Pieridae (9,68%). Apesar de muitas espécies deste grupo serem especialmente abundantes em áreas abertas e/ou antropizadas (BROWN JUNIOR; FREITAS, 2000), esse porcentual pode ser explicado pela ampla distribuição geográfica de espécies dessa família, pelo comportamento migratório e preferências de habitat de muitas espécies (bordas e clareiras, habitats alterados e secundários, (MONTEIRO et al., 2009).

O objetivo da pesquisa não é quantitativo, mas sim qualitativo. A meta principal foi coletar o maior número de espécies diferentes, não o maior número de indivíduos. Borboletas de espécies que haviam sido coletadas anteriormente foram liberadas na natureza novamente. De qualquer forma, serão necessárias mais coletas ao longo das diferentes estações para diminuir o efeito da sazonalidade e tentar chegar próximo de amostrar a totalidade de espécies locais. O próximo passo do trabalho será concluir a identificação de todos os indivíduos capturados e fazer registros fotográficos da região ventral e dorsal de todas as borboletas para a confecção do guia fotográfico.

Referências

BONEBRAKE, TC, PONISIO, LC, BOGGS, CL e EHRLICH, PR. Mais do que apenas indicadores: uma revisão da ecologia e conservação das borboletas tropicais. **Biol. Conservar.** 143 (8): 1831-41, 2010.

BROWN JR., K.S.; FREITAS, A.V.L. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. *Biotropica* 32: 934- 956, 2000

CALVANESE, V. C.; PEREIRA, M. Levantamento preliminar dos miriápodes ocorrentes na serapilheira de um fragmento de floresta estacional semidecidual em São Roque, SP. **Scientia Vitae**, v. 1, p. 12-19, 2013.

DUARTE, M.; Marconato, G.; Specht, A.; Casagrande, M.M. Lepidoptera, p. 625-682. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.Carvalho, C.J.B. de; Casari, S.A.; Constantino, R. (Eds.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 625-682.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

FRANCINI, R.B., DUARTE, M., MIELKE, O.H.H., CALDAS, A. & FREITAS, A.V.L. Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) of the "Baixada Santista" region, coastal São Paulo, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 55(1):55–68, 2011.

FREITAS, A. V. L.; Francini, R. B. & Brown Jr, K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: Cullen Jr, L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Eds.). **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Ed. UFPR, Curitiba, 2004, p.125-151.

LAMAS, G. Checklist: Part 4A. Hesperioidea-Papilionoidea. In **Atlas of Neotropical Lepidoptera**. (J.B. Heppner, ed.). **Association for Tropical Lepidoptera/Scientific Publishers**, Gainesville, p.1-439. 2004.

LEITE, E. C.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Rev. Árvore, Viçosa**, v. 32, n. 3, 2008.

MONTEIRO, R.F.; FREITAS, A.V.L.; COSTA FILHO, M.A.F.; NASCIMENTO, M.S.; ALVES, T.G.; BROWN JUNIOR, K.S; MIELKE, O.H.H; CASAGRANDE, M.M.; DUARTE, M. Borboletas da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro: Pieridae (Lepidoptera). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.67, n.3-4, p.283-289, 2009.

MORENO-M, G.P.; ACUNA-VARGAS, J. C. Caracterización de lepidópteros diurnos en dos sectores del Santuario de Flora y Fauna Los Flamencos LEPIDÓPTEROS DIURNOS EN DOS SECTORES DEL SANTUARIO DE FLORA Y FAUNA LOS FLAMENCOS (San Lorenzo de Camarones, La Guajira). **Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas**, Manizales, v. 19, n. 1, p. 221-234, June 2015 .

PEREIRA, H. A. ; SILVA, J. R. ; MARQUES, G. D. V. ; GERMANOS, E. ; **CAMARGO, A. J. A. de** ; STEFANI, V. Levantamento de Lepidópteros (Insecta: Lepidoptera) diurnos em mata mesófila semi decídua de um fragmento urbano. **Bioscience Journal** (UFU. Impreso), v. 27, p. 839-848, 2011.

SANTOS, J.P.; MARINI-FILHO, J.O.; FREITAS, A.V.L.; UEHARA-PRADO, M. Monitoramento de Borboletas: o Papel de Um Indicador Biológico na Gestão de Unidades de Conservação. **Biodiversidade Brasileira**. 6 (1): 87-99, 2016.

SANTOS, F. S. dos; PEREIRA, M.; FRANCISCO, G. F.; FEITOSA, C. P. **Aranhas da Mata da Câmara: Guia de campo ilustrado**. / Fernando Santiago dos Santos (Ed.), Marcio Pereira, Gabrielly Fachinelli Francisco e Cícero Patrício Feitosa (Orgs.) – Itapetininga, SP: Edições Hipótese, 2021. 48p.

SOARES, G. R.; OLIVEIRA, A. A. P.; SILVA, A. R. M. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de um parque urbano em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotrop.**, Campinas, v. 12, n. 4, p. 209-217, Dec. 2012 .

UEHARA-PRADO, M.; FREITAS, A.V.L.; FRANCINI, R.B.; BROWN Jr., K.S. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). **Biota Neotropica**, 4 (1), 2004.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

CARACTERIZAÇÃO DE PLANTAS COM POTENCIAL DE ATRAIR JOANINHAS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) PARA HORTAS ORGÂNICAS

Arthur Martins de Moraes

Fernando Kelvin Remboski Saraiva

Gabriel Barbosa Ribeiro dos Santos

Natã Rediling Santos

Vitor Markunas

Fabio Patrik Pereira de Freitas

Márcio Pereira, marcio.pereira72@ifsp.edu.br

Resumo

As joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) são eficientes predadoras de afídeos, cochonilhas e ácaros, fazendo com que elas sejam promissoras no controle biológico de pragas em culturas. Entretanto, existe muita falta de conhecimento sobre como atraí-las e preservá-las no ambiente de interesse. O presente estudo tem como objetivo testar o uso de plantas atrativas de joaninhas que possam atuar como refúgio e fonte de alimento para esses insetos. Esse conhecimento pode ajudar os horticultores a atrair e manter as joaninhas nas hortas de forma eficiente e com baixo custo, evitando o uso indiscriminado de inseticidas e fornecendo uma alternativa mais sustentável e acessível de controle de pragas. O estudo foi realizado na horta comunitária da Escola Municipal de Ensino Fundamental "Tetsu Chinone" no município de São Roque – SP, durante os meses maio a agosto de 2023. Durante esse período foi testado a efetividade da alface roxa e liso, tomate-cereja, alfavaca, abobrinhas e erva-doce na atração de joaninhas. Apenas após três meses do início do experimento ocorreu o aparecimento de joaninhas nas plantas já adultas de abobrinha e erva-doce. Também foram encontradas joaninhas em Lavanda e Tomilho, que já faziam parte da horta. A joaninha *Hippodamia convergens* foi encontrada na abobrinha e na lavanda; *Harmonia axyridis* foi encontrada em tomilho e lavanda; *Cycloneda pulchella* foi encontrada na lavanda e *Cycloneda sanguinea* em erva-doce. Contudo, no final de agosto ocorreu o surgimento do fungo oídio nas abobrinhas, que em pouco tempo se espalhou por todas as plantas presentes no canteiro. Com isso também houve o surgimento da joaninha *Psyllobora* sp., que é micófaga. Entretanto, nem a grande população dessa espécie conseguiu conter a infestação por fungos.

Palavras-chave: Atração de joaninhas, controle biológico, sustentabilidade.

Apresentação

Atualmente, existe uma grande demanda pela produção sustentável de produtos de qualidade e sem resíduos ou com baixo teor de agrotóxicos (MARTINELLI; CAVALLI, 2019). Nesse contexto, o controle biológico de pragas aparece como uma importante ferramenta para auxiliar no manejo de pragas agrícolas.

Entre vários inimigos naturais de pragas que afetam a agricultura, destacam-se as joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) (TORRES, 2021), que realizam controle de fungos, pulgões, cochonilhas, cigarrinhas, psílídeos ácaros fitófagos e formigas tanto na fase de larva como na fase adulta (GUEDES, 2013).

A capacidade das joaninhas de se alimentarem de diversas espécies animais e fungos além de alimentos fornecidos por plantas, permite manter suas populações mesmo durante a entressafra, quando os principais populações de pragas estão ausentes ou em baixas densidades (DHANDAPANI et al., 2016; VENZON et al., 2021).

É sabido que joaninhas podem ser atraídas por plantas que produzem pólen, que sejam coloridas e cheirosas e que forneçam refúgio e abrigo para estes insetos (BLAINSKI, 2019). Portanto,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

manter este tipo de planta por perto das culturas de interesse agrícola pode ajudar a atrair e manter as joaninhas nas áreas de interesse.

Entretanto, existe muita falta de conhecimento sobre como atraí-las e preservá-las no ambiente de interesse. O presente estudo tem como objetivo testar o uso de plantas atrativas de joaninhas que possam atuar como refúgio e fonte de alimento para esses insetos. Esse conhecimento pode ajudar os horticultores a atrair e manter as joaninhas nas hortas de forma eficiente e com baixo custo, evitando o uso indiscriminado de inseticidas e fornecendo uma alternativa mais sustentável e acessível de controle de pragas,

Materiais e métodos

Na primeira parte do trabalho foi feito um levantamento bibliográfico no Google Acadêmico, SciELO e Portal da CAPES procurando por artigos que tratem sobre plantas atrativas para joaninhas. A pesquisa nessas plataformas se deu em dois idiomas: português e inglês. Na consulta bibliográfica foram utilizadas palavras chaves como: plantas atrativas para inimigos naturais (*attractive plants to natural enemies*), atração de joaninhas (*ladybug attraction*), plantas abrigo para joaninhas (*shelter plants for ladybugs*). O segundo passo foi conseguir sementes e mudas de plantas com potencial atrativo para joaninhas.

Na sequência, as plantas selecionadas foram plantadas na horta comunitária da Escola Municipal de Ensino Fundamental “Tetsu Chinone” no município de São Roque – SP, nos meses de maio a agosto de 2023. Durante esse período foi testado a efetividade da alface roxa (*Lactuca sativa* var. *crispa*) e liso (*Lactuca sativa* var. *capitata*), abobrinha (*Cucurbita pepo*), erva-doce (*Pimpinella anisum*), tomate-cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*), e da alfavaca (*Ocimum basilicum*).

Os materiais utilizados para o plantio e a manutenção da horta comunitária, assim como o espaço, foram disponibilizados pelo Projeto de Educação Ambiental, “Rede Quem Planta Colhe”, cujos integrantes auxiliam na observação, registro de atividades e manutenção do espaço delimitado para os testes do atual projeto.

As observações e registros fotográficos foram feitos pelo menos duas vezes por semana durante os meses de maio a agosto de 2023.

Resultados preliminares

Apenas após três meses do plantio das plantas atrativas ocorreu o aparecimento de joaninhas nas plantas já adultas de abobrinha e erva-doce. Também foram encontradas joaninhas em plantas de Lavanda (*Lavandula officinalis*) e Tomilho (*Thymus vulgaris*), que já faziam parte da horta. A joaninha *Hippodamia convergens* foi encontrada na abobrinha e na lavanda (Figura 1 A e B); *Harmonia axyridis* apareceu em tomilho e lavanda (Figura 1 C e D); *Cycloneda pulchella* foi vista na lavanda (Figura 1 E) e *Cycloneda sanguinea* em erva-doce (Figura 1F)



Figura 1. *Hippodamia convergens* em abobrinha (A) e lavanda (B). *Harmonia axyridis* encontrada em tomilho (C) e lavanda (D). *Cycloneda pulchella* na lavanda (E). *Cycloneda sanguinea* em erva-doce (F)

Contudo, algo que não era esperado foi o surgimento do fungo oídio nas abobrinhas, que em pouco tempo se espalhou por todas as plantas presentes no canteiro. Com isso, houve o surgimento de uma espécie de joaninha: *Psyllobora* sp. (Coccinellidae: Coccinellinae: Psylloborini) (Figura 2 A). Esta espécie se alimenta principalmente de fungos, o que acarretou no fato de uma grande população dessa espécie estivesse presente nas folhas infestadas, inclusive com a presença de larvas (Figura 2 B). Entretanto, a joaninha não conseguiu extinguir o fungo, uma vez que a infestação avançou muito.



Figura 2 - *Psyllobora* sp. Em folha de abobrinha infestada por fungos (A). Larvas de joaninha em abobrinha (B).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Considerações finais

Das plantas testadas para atrair joaninhas, apenas abobrinha e erva-doce apresentaram algum sucesso nas condições em que o experimento foi realizado. Entretanto, foi interessante avaliar que plantas que já estavam na horta demonstraram potencial para fornecer abrigo e alimento para as joaninhas.

O tempo reduzido do experimento não permite avaliar quais as influências que a sazonalidade pode ter na diversidade de espécies de joaninhas que podem aparecer em condições semelhantes às do presente estudo. É importante continuar a pesquisa por mais tempo.

Não apareceram pragas que causassem danos significativos na horta durante o período da pesquisa, com exceção da infestação da abobrinha por fungos. Mesmo com a predação do fungo pela joaninha, a infestação continua a se espalhar e tornou-se um problema que precisa ser resolvido rapidamente.

Agradecimentos

Agradecimentos especiais à diretoria da Escola Municipal de Ensino Fundamental "Tetsu Chinone" e aos integrantes do projeto "Quem Planta Colhe" por ceder um local para a realização da pesquisa e pelo auxílio no desenvolvimento do projeto.

Referências

BLAINSKI, J.M.L. Dicas de como atrair joaninha. 2019. Disponível em: <https://www.manejebem.com.br/publicacao/novidades/controlado-biologico-de-pragas-dicas-de-como-atrair-joaninhas>. Acesso em: 28 ago. 2023.

DHANDAPANI, N.; PALLAVI, S.; MISHRA, G. Chrysopids. In: OMKAR (Ed.) **Ecofriendly Pest Management for Food Security** (ed. Omkar), Elsevier, San Diego, USA, p.331-327, 2016.

GUEDES, C.F.C. Preferência alimentar e estratégias de alimentação em Coccinellidae (Coleoptera). **Oecologia Australis**, v.17, p.249-270, 2013.

MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S.B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. v. 24, p. 4251-4262, 2019.

TORRES, C.S.A.S. Joaninhas predadoras são aliadas no controle de pragas agrícolas. In: Venzon, Madeleine... [et al.]. **Controle alternativo de pragas e doenças: opção ou necessidade? / editores técnicos Madelaine Venzon** ... [et al.]. – Belo Horizonte: EPAMIG, 2021. 152 p.

VENZON, M. Agro-Ecological Management of Coffee Pests in **Brazil**. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v.5, 721117, 2021.



NEUROBIOLOGIA DOS DISTÚRBIOS NEUROBIOLÓGICOS DO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL ASSOCIADOS À SÍNDROME DO TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

Matheus Felipe Pardim

Sandro José Conde, sandroconde@ifsp.edu.br

Resumo

O Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) representa a disfunção do neurodesenvolvimento mais comum na infância. É caracterizado por sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade, que podem manifestar-se de forma isolada ou coexistir. A manifestação dos sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade é influenciada por características ambientais e, por definição, os sintomas manifestam-se desde a infância e devem ser avaliados de modo concomitante ao desenvolvimento neural. A etiologia do TDAH é entendida como multifatorial, em que diferentes condições ambientais, genéticas e biológicas concorrem para elevar o risco do transtorno. As evidências atuais indicam a existência de mecanismos psicopatológicos heterogêneos que levam ao TDAH, o que possivelmente relaciona-se à heterogeneidade do transtorno em diferentes níveis. A metodologia utilizada para esta pesquisa foi de uma revisão sistemática, correspondendo ao levantamento de bibliografias que relacionem os temas por proximidade conceitual, podendo assim analisar as convergências e divergências das informações. Os resultados preliminares sugerem que a maior parte dos casos de TDAH seriam causados por múltiplos fatores de risco que, uma vez somados, convergiriam para elevar o risco do transtorno. Outra perspectiva seria de que múltiplas vias causais, independentes entre elas, e que genes interligados às disfunções do córtex pré-frontal, se relacionariam a diferentes vias, cada uma delas explicando uma pequena proporção de diversas manifestações fenotípicas heterogêneas de quadros de TDAH.

Palavras-chave: Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade; Córtex Pré-Frontal;

Apresentação

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um distúrbio neurobiológico que afeta uma parcela significativa da população, incluindo crianças, adolescentes e adultos. Caracterizado por sintomas como desatenção, hiperatividade e impulsividade, o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade é responsável por vários distúrbios do neurodesenvolvimento que resultam em mal formações congênitas e muitos distúrbios comuns da vida adulta (HERMOSILLO, RJM, et al., 2020).

Nos últimos anos, houve um aumento nos empreendimentos em compreender as bases genéticas e epigenéticas do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), explorando como as conexões subcorticais no cérebro relacionadas à patogênese do TDAH em conjunto com fatores genéticos, epigenéticos e ambientais interagem nos diferentes estágios do neurodesenvolvimento (SATO JR, et al., 2023).

Uma abordagem recente utiliza o escore de risco poligênico para investigar as conexões subcorticais e a influência genética na conectividade cerebral, fornecendo insights sobre a organização e conectividade cerebral influenciada geneticamente (HERMOSILLO, RJM, et al., 2020).

Outra abordagem explora a influência do genótipo do transportador de dopamina (DAT1) que sugere evidências de que diferentes variantes genéticas podem modular a conectividade funcional dopaminérgica e a resposta ao tratamento farmacológico do TDAH (PINEAU G, et al., 2019). As disfunções epigenéticas do genótipo do transportador de dopamina (DAT1) tem sido associadas ao mecanismo epigenético pelo qual se estabelece as modificações químicas no DNA, que afetam a expressão gênica sem alterar a sequência do DNA, em especial a hipometilação do gene receptor dopaminérgico D4 (DRD4) que pode influenciar a forma como

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

os genes são ativados ou desativados, afetando a regulação da dopamina, um neurotransmissor importante envolvido em funções cognitivas, emocionais e comportamentais (CECIL CAM, NIGG JT, 2022 & PEEDICAYIL J, 2022).

A relação entre o risco genético para o TDAH e a conectividade funcional sugere que variações genéticas modulam a comunicação entre regiões cerebrais, sobretudo a sinalização dopaminérgica (GRIMM O, et al., 2022).

Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo investigar a base neurobiológica dos mecanismos psicopatológicos heterogêneos que levam à expressão dos distúrbios neurobiológicos em diferentes níveis.

Materiais e métodos

A seguir, são sintetizadas as principais atividades concluídas no período de março a setembro pelo proponente.

1 - Seleção dos artigos: Pesquisa, seleção e agrupamento dos artigos internacionais encontrados nas principais bases de dados da National Center for Biotechnology Information (NCBI), (Pubmed), realizada por meio de critérios pré-estabelecidos, utilizando como fonte de pesquisa os descritores apropriados para os temas "Multifactorial Disorders" e "Epigenetics", filtros "data de publicação a partir de 2018", "classificar por relevância", "texto completo" e justificativas científicas fundamentadas na lógica do assunto.

2 - Leitura analítica: Leitura analítica dos artigos que retornaram da seleção de descritores pesquisados nas bases de dados da National Center for Biotechnology Information (NCBI).

3 - Fichamento bibliográfico: Fichamento bibliográfico feito em Word, de todos os artigos para registro das ideias principais estabelecidas pelos autores dos artigos.

Resultados/resultados preliminares

Os trabalhos que retornaram da pesquisa com os descritores para os temas "Multifactorial Disorders" e "Epigenetics", foram elencados na tabela 1.

Os resultados preliminares sugerem que a segregação de múltiplas vias causais, independentes entre elas, e de genes interligados às disfunções do córtex pré-frontal, se relacionariam a diferentes vias, convergindo para elevar o risco do transtorno em diferentes níveis

Atualmente o trabalho encontra-se em fase de análise por proximidade conceitual, as convergências e divergências dos temas serão exploradas em etapas subsequentes do estudo. Os dados da pesquisa de artigos estão organizados na Tabela 1.

Considerações finais

As evidências disponíveis sugerem que a interação complexa entre fatores genéticos, epigenéticos e ambientais, incluindo modificações no DNA (hipometilação de DNA e/ou histonas), exposições pré-natais, complicações gestacionais e disfunção dopaminérgica, podem desempenhar papéis cruciais na patogênese do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

Os insights sobre o repertório de déficits e/ou desvios que os mecanismos genéticos, epigenéticos e fisiopatológicos podem exercer sobre a intrincada interação com redes neurais e sistemas neuromoduladores de processos neurais do córtex pré-frontal em transtornos do neurodesenvolvimento infantil serão explorados em futuros desdobramentos dessa pesquisa.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Referências

BALESTRIERI E, et al. Endogenous Retroviruses Activity as a Molecular Signature of Neurodevelopmental Disorders. **Int J Mol Sci**. 2019.

BEER RJ, et al. Associations of preterm birth, small-for-gestational age, preeclampsia and placental abruption with attention-deficit/hyperactivity disorder in the offspring: Nationwide cohort and sibling-controlled studies. **Acta Paediatr**. 2022.

BÖGI E, et al. Pre-gestational stress impacts excitability of hippocampal cells in vitro and is associated with neurobehavioral alterations during adulthood. **Behav Brain Res**. 2019.

CAI Y, et al. The neurodevelopmental role of dopaminergic signaling in neurological disorders. **Neurosci Lett**. 2021.

CECIL CAM, NIGG JT. Epigenetics and ADHD: Reflections on Current Knowledge, Research Priorities and Translational Potential. **Mol Diagn Ther**. 2022.

GRIMM O, et al. Is genetic risk of ADHD mediated via dopaminergic mechanism? A study of functional connectivity in ADHD and pharmacologically challenged healthy volunteers with a genetic risk profile. **Transl Psychiatry**. 2022.

GUMUSOGLU SB, et al. Neurodevelopmental Outcomes of Prenatal Preeclampsia Exposure. **Trends Neurosci**. 2020.

HAVDAHL A, et al. Associations Between Pregnancy-Related Predisposing Factors for Offspring Neurodevelopmental Conditions and Parental Genetic Liability to Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Autism, and Schizophrenia: The Norwegian Mother, Father and Child Cohort Study (MoBa). **JAMA Psychiatry**. 2022.

HERMOSILLO, R.J.M., et al. Polygenic Risk Score-Derived Subcortical Connectivity Mediates Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Diagnosis. **Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging**, v. 5, n. 3, p. 330-341, mar. 2020.

KISTNER-GRIFFIN E, et al. Parent-of-origin effects of the serotonin transporter gene associated with autism. **Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet**. 2011

LEPPERT B, et al. Association of Maternal Neurodevelopmental Risk Alleles With Early-Life Exposures. **JAMA Psychiatry**. 2019.

LINTAS C, et al. Maternal Epigenetic Dysregulation as a Possible Risk Factor for Neurodevelopmental Disorders. **Genes (Basel)**. 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

MIYAKE K, et al. DNA methylation of GF11 as a mediator of the association between prenatal smoking exposure and ADHD symptoms at 6 years: the Hokkaido Study on Environment and Children's Health. **Clin Epigenetics**. 2021.

PEEDICAYIL J. The Role of Epigenetics in the Pathogenesis and Potential Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. **Curr Neuropharmacol**. 2022.

PINEAU G, et al. Dopamine transporter genotype modulates brain activity during a working memory task in children with ADHD. **Res Dev Disabil**. 2019.

REINWALD JR, et al. Dopamine transporter silencing in the rat: systems-level alterations in striato-cerebellar and prefrontal-midbrain circuits. **Mol Psychiatry**. 2022.

SATO JR, et al. Polygenic risk score for attention-deficit/hyperactivity disorder and brain functional networks segregation in a community-based sample. **Genes Brain Behav**. 2023.

VAN DONGEN J, et al. Epigenome-wide Association Study of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Adults. **Biol Psychiatry**. 2019.

VIDAL OM, et al. ADGRL3 genomic variation implicated in neurogenesis and ADHD links functional effects to the incretin polypeptide GIP. **Sci Rep**. 2022.

WULAER B, et al. Shati/Nat8l deficiency disrupts adult neurogenesis and causes attentional impairment through dopaminergic neuronal dysfunction in the dentate gyrus. **J Neurochem**. 2021.

Apêndice

Tabela 1. Dados da pesquisa de artigos.

DESCRITORES UTILIZADOS	RESULTADOS OBTIDOS	A PARTIR DE 2018	DE ARTIGOS SELECIONADOS
"Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade/genética", "Fatores de Risco", "Criança";	294	49	2
"Transtornos do Neurodesenvolvimento", "Epigênese Genética", "Mães";	30	6	1
"Efeitos Tardios da Exposição Pré-Natal/genética", "Gravidez", "Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade/etiologia";	26	12	4

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

"Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade", "Pré-Eclâmpsia";	19	12	2
"Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade/Genética", "Metilação do DNA";	40	29	3
"Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade/genética", "Dopamina";	134	18	1
"Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade/genética", "Proteínas de Transporte de Membrana Plasmática Dopaminérgica/genética";	254	27	1
"Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade/genética", "Neurogênese";	7	3	2
"Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade/metabolismo", "Proteínas de Transporte de Membrana Plasmática Dopaminérgica/genética";	30	7	1
"Neurogênese", "Diferenciação Celular", "Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade";	19	7	2

Fonte: O autor

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

RUMO AO “HOMO AESTHETICUS”: OS ASPECTOS EVOLUTIVOS DO COMPORTAMENTO ARTÍSTICO

Marina Cordovil de Oliveira, mahcordovil@gmail.com

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

Resumo

A presença de arte rupestre no período Pré-Histórico levanta diversas questões interessantes: i) Por que o comportamento artístico coexistia com a busca inicial da humanidade pela sobrevivência?; ii) Após tantos milênios, qual é a importância da arte em termos de relevância evolutiva?; iii) Por que, mesmo nos primórdios da humanidade, a expressão artística surgiu?; iv) Além da estética cativante, existe uma camada mais profunda de significado na arte?; v) Como podemos explicar a chama criativa com as forças da evolução? São muitas perguntas que intrigam e que, talvez, nunca tenham respostas definitivas. Entretanto, partimos do pressuposto de que entender a profundidade da arte – muito além de traços e pigmentos – e como a criatividade está ligada à evolução e aos aspectos neurobiológicos dos processos artísticos à luz da exploração das mensagens nas antigas telas evolutivas, desencadeia uma jornada para desvendar os fundamentos evolutivos que impulsionaram a humanidade rumo a criações artísticas diversas. Neste trabalho, buscamos, por meio de revisões bibliográficas, tentar “iluminar” o caminho por meio da neurobiologia frente à busca por respostas acerca da existência da arte como processo evolutivo, identificando os mecanismos pelos quais ela pode tornar-se relevante ao cérebro humano. Ousamos, então, à luz desta perspectiva artística, dizer que o *Homo sapiens* é, também, “*Homo aestheticus*”.

Palavras-chave: neurobiologia, estética, evolução, arte, comportamentismo.

Apresentação

A existência de comportamento artístico durante o a Pré-História, coincidente com o Período das Pinturas Rupestres (chamada ‘arte rupestre’) evoca a questão: se, em tempos remotos da Humanidade, o que guiava o ser humano era a busca pela sobrevivência, por que a criação artística se vê presente? Além dos traços cativantes e dos pigmentos vibrantes, existe uma narrativa mais profunda quanto à existência da arte? O que entrelaça o espírito criativo com as forças da evolução?

À medida que deciframos as mensagens enigmáticas inscritas nas telas antigas da evolução, embarcamos em uma jornada de exploração da história do comportamento artístico, desvelando os fundamentos evolutivos que impulsionaram a humanidade a transcender a mera sobrevivência, adentrando as fronteiras das revoluções estéticas. Da mesma maneira que as características físicas evoluem como resposta às pressões ambientais, a criatividade, em toda sua profundidade, também se adapta e se metamorfoseia em consonância com as paisagens culturais e sociais que moldam o nosso trajeto.

Ao traçar os aspectos evolutivos do comportamento artístico, embarcamos em uma viagem que preenche a lacuna entre o nosso passado ancestral e o nosso presente inovador. As telas do tempo revelam não apenas a transformação das técnicas artísticas, mas, também, o espírito duradouro da criatividade humana.

A arte é um ato evolutivo e, assim como todos os outros atos evolutivos, pode e deve ser observada à luz da evolução; a evolução, então, poderá revelar seu objetivo mais intrínseco.

Este trabalho é um recorte preliminar do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora (com a orientação do segundo autor) em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de São Paulo, câmpus São Roque. Buscamos, então, investigar as raízes evolutivas do comportamento artístico na tentativa de observá-lo como tal, como um comportamento. Nesta empreitada investigativa, saímos em procura da compreensão acerca das razões e das maneiras que tentem elucidar a inclinação criativa do *Homo sapiens*: como isso se desenvolveu e se

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

manteve tão presente, especialmente quando consideramos a capacidade da tendência estética do cérebro humano desde as criações rupestres até o grandíssimo movimento Renascentista e todas as suas encarnações. Ousamos, criando um neologismo científico, também dizer que o *Homo sapiens* é, em sua essência, "*Homo aestheticus*".

Material e métodos

O estudo foi conduzido por meio de pesquisa bibliográfica. Diversos materiais de leitura foram utilizados a partir de buscas em plataformas digitais e bases de dados eletrônicas, tais como SCIELO, EBSCO, Sciencedirect, entre outras. A seleção dos materiais ocorreu por meio de avaliação das fontes quanto à sua relevância em relação ao tema; assim, foram selecionados livros e artigos científicos de destaque na área de cognição artística e evolução do comportamento artístico.

A análise de conteúdo disponível nas referidas bases de dados priorizou material que aborda, de forma aprofundada, os temas "cognição artística" e "evolução do comportamento artístico". Tais referências foram: Juarez e Hernández (2015), Hodgson e Verpooten (2015), Ishai *et al.* (1999), Kozbelt (2021), Moris-Kay (2010), Vessel *et al.* (2019) e Le Quelle (2004).

A coleta de informações consistiu na leitura crítica e na análise do material bibliográfico selecionado. As informações pertinentes foram extraídas e sintetizadas de maneira a destacar os aspectos que contribuem com a discussão e defesa da importância da evolução do comportamento artístico sob uma perspectiva biológica. O processo de síntese envolveu a identificação de padrões, tendências e conclusões dos materiais revisados, permitindo a compreensão mais profunda das relações entre a cognição artística e os princípios evolutivos.

Resultados preliminares

Para iniciar a discussão sobre a evolução dos processos artísticos, precisamos, antes, analisar as descobertas sobre os fundamentos genéticos e neurais do próprio comportamento artístico, uma vez que se observa que esse comportamento parece ter surgido em concomitância com primeiros indícios de humanidade. Podemos citar um exemplo representativo desse comportamento pré-histórico: uso de complexos rituais de sepultamento ou simples atos de traçar as mãos com pigmentos sob a superfície rochosa de cavernas. Este último comportamento, curiosamente, replica-se quase instintivamente em crianças ao buscar, de forma espontânea e inconsciente, o reconhecimento da própria existência: elas traçam suas próprias mãos sobre o papel (este é um ato simples e ingênuo que carrega a mesma capacidade de uma máquina do tempo de transportar-nos para uma época remota, colocando-nos, então, frente a frente com nossos ancestrais pré-históricos).

O cérebro humano possui a capacidade de se reorganizar e formar novas conexões neurais. Essa capacidade é chamada de plasticidade neural, sendo um processo pelo qual o cérebro responde a experiências externas e se adapta a novas informações (KANDEL, 2001). Esse processo é um dos meios pelos quais a 'criatividade' pode ser identificada ativamente por análises de ondas cerebrais nos processos de exames de, por exemplo, ressonância magnética e eletroencefalograma, tornando possível identificar redes neurais associadas aos processos criativos.

De acordo com Hartmann (2014), a rede de modo padrão (do inglês *Default Mode Network*, DMN), que inclui o córtex pré-frontal medial e o córtex cingulado posterior (sendo o giro do cíngulo a estrutura cortical mais proeminente na face medial do cérebro humano e visto como integrador

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

de processos emocionais e cognitivos), é associada ao pensamento espontâneo e à geração de ideias. A rede de controle executivo (ECN), que envolve regiões como o córtex pré-frontal lateral, está envolvida no controle cognitivo durante tarefas criativas.

A capacidade do cérebro de se reorganizar e formar novas conexões em resposta às experiências desempenha um papel fundamental no comportamento artístico. Tal plasticidade pode ser uma das chaves para compreender a complexidade e a importância evolutiva de um comportamento que surge na Pré-História e se mantém praticamente intacto até os dias de hoje, mesmo após milênios de vivência do *Homo sapiens* em nosso planeta.

Ao trabalharmos a ideia de que os processos artísticos têm uma relevância biológica, somos submetidos à ideia de cognição estética e à busca do cérebro humano pela expressão artística, como detalhado por Zeki (2008): o córtex orbitofrontal (do inglês *orbitofrontal cortex*, OFC) e o estriado ventral desempenham papéis fundamentais na resposta a estímulos esteticamente agradáveis. Essas regiões são parte ativa do sistema de recompensa do cérebro, contribuindo significativamente para a ressonância emocional e a apreciação da arte, estando envolvidas no processamento de recompensas e prazeres.

Ao mesmo passo que o corpo estriado ventral, outro componente do sistema de recompensa do cérebro participa ativamente das conexões com áreas corticais do Sistema Límbico, regulando o comportamento emocional e, também, fazendo parte do complexo estudo da neurobiologia da estética. Zeki (2008) demonstra que o corpo estriado ventral também é envolvido quando os indivíduos são expostos a obras de arte que consideram esteticamente agradáveis; assim, a ativação dessa região reflete a resposta do cérebro a experiências gratificantes, reforçando a ideia de que a apreciação estética está intrinsecamente ligada aos mecanismos de recompensa do cérebro – o mesmo mecanismo responsável por comportamentos como o ato de se alimentar por prazer ou o vício em substâncias aditivas (drogas).

Ainda, ao se trabalhar aspectos da neurobiologia estética, podemos abordar a preferência do cérebro humano pela simetria. Esta característica, de acordo com Ramachandran e Hirstein (1999), parece estar profundamente enraizada no cérebro ao longo da evolução; estes autores defendem, ainda, que tal preferência pode influenciar não só a escolha por parceiros, como, também, vários aspectos da percepção estética, incluindo a apreciação da arte. Obras de arte que exibem elementos simétricos podem desencadear respostas positivas porque se alinham com a tendência inerente do cérebro em relação à simetria como um sinal de saúde e aptidão genética.

Dentro do contexto da arte, a atração do cérebro pela simetria manifesta-se como uma maior apreciação estética por obras que exibem arranjos harmoniosos e simétricos. Artistas, muitas vezes, subconscientemente acabam incorporando elementos simétricos em suas criações, uma vez que esses elementos parecem ressoar com a inclinação inata do cérebro. Essa preferência neurológica pela simetria, provavelmente, desempenhou papel fundamental na prevalência de padrões simétricos em diversas formas de arte, transcendentais em várias culturas ao longo da história e na prevalência da arte como expressão humana desde os primórdios do *Homo aestheticus*.

Considerações finais

Ao explorar a evolução dos processos artísticos, é essencial iniciar o trabalho analisando as descobertas relacionadas aos fundamentos genéticos e neurais do próprio comportamento artístico. Esse comportamento surge em conjunto com os primeiros indícios de humanidade e se

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

estende infinitamente, entranhando-se ao próprio modo de vida humano, ganhando revoluções e movimentos para si. O comportamento artístico, visto do ponto de vista biológico, não é meramente uma expressão cultural, mas, sim, uma manifestação da complexidade do cérebro humano e de sua capacidade de adaptação e criação. Esta é uma história muito maior que a lista de quadros que marcaram a humanidade: mais precisamente, quicá uma lista do tamanho do código genético humano.

A conexão entre resposta a estímulos estéticos evidencia a íntima relação entre a evolução biológica e a apreciação da beleza replicada pela arte. À medida que exploramos essas conexões entre a biologia, a estética e a arte, começamos a compreender que o comportamento artístico transcende os limites temporais e culturais, refletindo uma profunda ligação com a essência humana. Desde os primórdios da humanidade até as expressões artísticas contemporâneas, a criação artística tem sido uma parte integral da nossa jornada evolutiva.

Reconhecer a interação entre a neurobiologia e a estética é reconhecer a complexidade única da situação humana e toda a capacidade do reflexo de nossa evolução contínua e inesgotável. O *Homo aestheticus*, amalgamado com o *Homo sapiens* e simbiótico com ele, comunga do pensamento do artista plástico anglo-irlandês Francis Bacon (1909-1992): "O que é a arte se não apenas o nosso sistema nervoso sendo refletido na tela?". Fica aqui, então, esta reflexão para que possamos, um dia, tentar desvendar os mistérios da evolução artística em nossa própria espécie.

Referências

HARTMANN, T. C. Córtex cingulado e suas subdivisões: protocolo de segmentação manual em ressonância magnética. *Dissertação on-line*, UFCSPA, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ufcspa.edu.br/jspui/handle/123456789/293>>. Acesso em: 19 set. 2023.

HODGSON, D.; VERPOOTEN, J. The Evolutionary Significance of the Arts: Exploring the By-product Hypothesis in the Context of Ritual, Precursors, and Cultural Evolution. *Biol. Theory*, v. 10, p. 73–85, 2015.

ISHAI, A.; UNGERLEIDER, L. G.; MARTIN, A.; SCHOUTEN, J. L.; HAXBY, J. V. *Distributed representation of objects in the human ventral visual pathway*. Nova Iorque: Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1999.

JUAREZ, F. B.; HERNÁNDEZ, J. P. *Los índices de azúcares presentes en jugo de uva*. Madri: Ediciones Plantares, 2015.

KANDEL, E. R. *The molecular biology of memory storage: A dialogue between genes and synapses*. s.l.: s.ed., 2001.

KOZBELT, A. The Aesthetic Legacy of Evolution: The History of the Arts as a Window Into Human Nature. *Frontiers in Psychology*, v. 12, 2021.

LE QUELLE, J. L. *Rock Art in Africa: Mythology and Legend*. Los Angeles, EUA: Universidade da Califórnia/Flammarion, 2004.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

MORRISS-KAY, G. M. The evolution of human artistic creativity. *Journal of Anatomy*, v. 2, n. 216, p. 158-172, 2010.

RAMACHANDRAN, V. S.; HIRSTEIN, W. The science of art: A neurological theory of aesthetic experience. *Journal of Consciousness Studies*, v. 6, n. 6-7, p. 15-51, 1999.

VESSEL, E. A.; ISIK, A. I.; BELFI, A. M.; STAHL, J. L.; STARR, G. G. The default-mode network represents aesthetic appeal that generalizes across visual domains. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 116, n. 38, p. 19155–19164, 2019.

ZEKI, S. Art and the brain. *Journal of Consciousness Studies*, v. 15, n. 10-11, p. 9-25, 2008.



BORBOLETAS DO CAMPUS CAMPINAS: ANÁLISE DE VARIAÇÃO POPULACIONAL DE *EUREMA ELATHEA* NO ACAMPINAS.

Maria Luiza de Almeida Monteiro

Noemy Seraphim, noemyseraphim@ifsp.edu.br.

Resumo

Borboletas são invertebrados carismáticos, de fácil identificação, manuseio e coleta e muito utilizados em estudos de monitoramento ambiental. Por serem bastante resistentes à perturbação conseguem manter uma diversidade mínima mesmo dentro do ambiente urbano, e estudos anteriores já avaliaram a presença, distribuição e capacidade de uso como indicadores ambientais na região metropolitana de Campinas. O presente projeto pretende continuar com o monitoramento das espécies de borboletas presentes no campus hoje, por meio de amostragem padronizada com rede entomológica, com o intuito de fornecer subsídio para avaliar as ações de paisagismo e enriquecimento de hábitat, que já foram iniciadas no campus. Além disso, pretende avaliar a variação morfológica da espécie mais comum no campus, *Eurema elathea*, e estimar suas métricas populacionais. *E. elathea* é uma espécie de borboleta polítípica, com mais de um padrão de coloração de asa presente no campus, até o momento observamos quatro morfotipos diferentes. Uma avaliação de parâmetros morfológicos e populacionais pode ajudar a elucidar os limites intraespecíficos entre esses diversos padrões.

Palavras-chave: monitoramento ambiental; ecologia populacional; *Eurema elathea*; subespécies; variação morfológica

Apresentação

Borboletas são invertebrados carismáticos, de fácil identificação, manuseio e coleta e muito utilizados em estudos de ecologia, evolução (BOGGS et al., 2003), e em monitoramento ambiental e avaliação de impacto ambiental (BROWN e FREITAS, 2000; SANTOS et al., 2016). Protocolos padronizados de coleta já estão disponíveis e diversos estudos realizados nos parques e áreas de proteção da cidade de Campinas mostram a importância de se monitorar a diversidade desses insetos (BROWN e FREITAS, 2003; ISENHARD et al., 2019).

Durante o ano de 2022 foram levantados dados preliminares de riqueza, composição e abundância relativa de espécies de borboletas no campus. Foram coletadas borboletas de 15 espécies diferentes, distribuídas em cinco famílias diferentes dentro do grupo, estando ausentes no campus apenas a família Riodinidae – comuns em ambientes florestais – e a família Hedilydae – um grupo muito pequeno e de distribuição restrita.

O ambiente urbano é uma matriz de difícil acesso aos animais e plantas nativos, o que cria grandes áreas de escassez de habitats adequados. Entretanto, uma estratégia de plantio urbano de jardins baseados em espécies nativas da região pode ser uma importante aliada, aumentando a permeabilidade da matriz urbana para as espécies nativas (FREITAS e MARINI-FILHO, 2011; SERAPHIM et al., 2016), enriquecendo a fauna e a flora local e proporcionando serviços ecossistêmicos como controle de pragas e invertebrados nocivos, beleza cênica, conforto térmico, além de, melhor absorção de água e proteção do solo. O Campus Campinas foi construído na região do Campo Grande e teve a sua entrega definitiva no ano de 2019, após a entrega da obra, a mudança do campus se deu no início do ano de 2020. A região de entorno do campus campinas recebeu durante o ano de 2019 um esforço de plantio de árvores e arbustos nativos da região de transição da Mata Atlântica e do Cerrado, característica da região de Campinas. Esse esforço inicial foi acrescido, durante o ano de 2023 de pequenos projetos de paisagismo e enriquecimento de flora, com a inserção de algumas espécies nativas bastante

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

atrativas para borboletas, como as plantas dos gêneros *Lantana*, *Impatiens* e *Passiflora*. Para acompanhar esse processo é interessante o uso de um instrumento de mensuração da qualidade de habitat. Borboletas são bastante adequadas para esse propósito, sendo capazes de trazer informações importantes sobre a fauna e flora residente no campus, (BROWN e FREITAS, 2000; SANTOS et al., 2020; LOURENÇO et al., 2021). Além disso, o enriquecimento de habitat no local pode criar uma ilha de adequabilidade ambiental, aumentando a permeabilidade da matriz urbana para esses insetos e também para aves e outros animais da fauna semi-urbana como sugerido em estudos prévios de conservação em ambientes urbanos (ISEHARD et al., 2019; SERAPHIM et al., 2016).

A amostragem padronizada de borboletas é baseada em dois tipos de esforços, um é a coleta ativa com rede entomológica – e depende da habilidade e experiência do coletor – o outro é baseado em armadilhas padronizadas e iscas de banana fermentada com caldo de cana – e independe da capacidade e habilidade prévia do coletor (FREITAS et al., 2021). A segunda abordagem, entretanto, não se mostrou adequada no campus Campinas, uma vez que a fauna local não costuma visitar essas armadilhas, e é mais adequadamente amostrada com a coleta ativa com rede.

Além da coleta e do manuseio dos animais é importante ter acesso a uma boa identificação dos animais, para isso já existem disponíveis manuais simplificados de identificação das espécies mais comuns de borboletas, o que permite a captura, marcação e soltura imediata das espécies mais comuns, sem a necessidade de coleta destrutiva (SANTOS et al., 2014). Algumas espécies, no entanto, precisam ser coletadas e sacrificadas adequadamente para se permitir a correta identificação. Destas apenas alguns exemplares são necessários, sendo que a coleta de insetos, mesmo quando envolve a amostragem destrutiva tem baixíssimo impacto nas populações naturalmente altas e estáveis desses insetos (FREITAS et al., 2021). Ademais, a coleta parcialmente destrutiva também preenche as necessidades de conhecimento e memória das populações presentes e históricas, uma vez que insetos são de fácil montagem, e armazenamento a longo prazo (FREITAS et al., 2021). Hoje, já temos na nossa coleção exemplares de todas as espécies encontradas no campus até aqui, o que diminui a necessidade de coleta destrutiva.

Entre as espécies encontradas no campus a espécie mais comum nos levantamentos mensais foi *Eurema elathea*. Esta espécie apresenta diferentes tipos de padrão alares, sendo reconhecidas seis subespécies (WARRN et al 2017). No ano de 2022 encontramos no campus ao menos dois morfotipos associados a essa espécie, esses dois morfotipos poderiam ser classificados em duas subespécies diferentes (*E. elathea elathea* e *E. elathea flavescens*), em ambas as subespécies há a descrição de mais de um padrão alar. Variações em padrões alares intraespecíficas podem ser atribuídas a diversos fatores ecológicos ou evolutivos, entre eles, dimorfismo sexual, polifenismo, cline, plasticidade fenotípica, padrões miméticos, diversificação subespecífica ou até mesmo inadequação de critérios delimitação de espécies (BOGGS et al., 2003). Entretanto, em uma área tão pequena não é esperado que mais de um padrão de coloração esteja presente, e a persistência dos dois padrões pode significar a necessidade de revisão taxonômica nesta espécie, podendo indicar a presença de duas espécies de padrão diferente ao invés de uma única espécie com dois padrões. O estudo das estruturas morfológicas internas (genitália masculina e feminina) pode elucidar as relações taxonômicas entre esses dois morfotipos (SERAPHIM et al 2014), e a avaliação dos padrões alares presentes, da sua distribuição, e das interações entre os indivíduos dos diferentes padrões pode auxiliar a esclarecer possíveis mecanismos responsáveis pela manutenção de uma população politépica no entorno do campus,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

e até mesmo esclarecer a delimitação taxonômica das subespécies (SERAPHIM et al 2014; MAGALDI et al. 2021).

Materiais e métodos

As coletas foram realizadas de forma ativa durante as primeiras duas semanas de cada mês, abrangendo todo o perímetro do campus. Cada coleta tinha duração padronizada de 2 horas e durante esse período, os indivíduos da espécie mais abundante, *Eurema elathea*, eram capturados para aplicação do protocolo de marcação e recaptura, a fim de estimar os parâmetros populacionais. No protocolo de marcação e recaptura, cada exemplar capturado era cuidadosamente marcado com um código específico e todas as suas características visíveis eram registradas no caderno de coleta, juntamente com a data do registro. Após o procedimento, a borboleta era solta no ambiente natural. Caso houvesse uma recaptura posterior, esse evento também era registrado no caderno (SOUTHWOOD, 1978). Posteriormente, procedia-se à montagem, identificação e acondicionamento das borboletas coletadas. No caso das *E. elathea*, a genitália masculina foi extraída e descrita com base na nomenclatura padronizada (KLOTS, 1956).

O padrão de variação encontrado será comparado com a amplitude de variações previamente encontradas em espécies de borboletas conhecidas, bem como com pares de subespécies descritas na literatura, a fim de avaliar a validade taxonômica das subespécies presentes no câmpus. Além disso, será verificado a frequência de cada morfotipo ao longo do ano para verificar possíveis flutuações decorrentes de alterações em variáveis climáticas.

Resultados/resultados preliminares

O monitoramento das espécies de borboletas do Campus Campinas, iniciou-se no ano de 2022, e foi continuado no ano de 2023. O projeto atual teve seu início no mês de março em que foram feitas as primeiras orientações quanto à coleta, montagem e identificação. Até o momento, setembro de 2023, foram amostrados 204 espécimes, com a coleta e montagem de 101 e marcação de 103 exemplares, acrescentando-se quinze espécies à lista original (Tabela1). Todas as borboletas devidamente montadas e identificadas estão armazenadas na coleção testemunho do campus (Figura1).

A curva de acúmulo de espécies esta apresentada no gráfico 1 e demonstra que ainda não atingimos a amostragem completa para as espécies de borboletas do campus, sendo esperado a adição de novas espécies na lista até o final do projeto. Adicionalmente, pudemos observar uma marcante redução de coletas, de 26 espécimes coletados no mês de maio para apenas sete espécimes coletados no mês de junho, após a intensa poda da grama no campus, destaca a influência direta de fatores ambientais, como a prática de manejo do local, sobre a dinâmica da comunidade de borboletas no campus.

Com a aplicação do protocolo de marcação e recaptura, espera-se obter estimativas tamanho populacional da espécie *E. elathea* no Campus Campinas. No entanto, até o momento ocorreram apenas três recapturas, impossibilitando o cálculo das estimativas parciais (Tabela 2). A partir da comparação entre a quantidade de indivíduos marcados e a quantidade de recapturas, apresentado na tabela 2, é possível avaliar a abundância desse grupo, isto é, antes da intensa poda na instituição havia muitas borboletas convivendo no espaço dificultando a recaptura, porém após esse evento o número de marcações diminuiu, mas começamos a ter algumas recapturas.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Além do monitoramento da distribuição dessas borboletas ao longo dos meses, neste ano o projeto focou na identificação dos padrões alares do grupo *Eurema elathea*. O padrão geral de coloração e morfologia dos indivíduos coletados de *E. elathea* permite a identificação de 4 morfotipos na população desta espécie convivendo no campus (Figura 2), com maior representação do morfotipo a. A observação direta, e o estudo anatômico das borboletas permitiu também parear padrões de machos e fêmeas, apresentados conjuntamente na figura (fêmeas à direita na Figura 2), sendo que o dimorfismo sexual é pronunciado na espécie.

O morfotipo "a" é o mais comum e apresenta no macho (à esquerda) uma coloração branca em sua face ventral e em sua face dorsal na asa anterior uma coloração amarela marcada e na posterior branca, além disso, no sentido marginal em ambas as asas temos um contorno preto e na veia anal há uma banda preta e laranja. A fêmea (à direita) também apresenta em sua face ventral uma coloração branca, mas em sua face dorsal observa-se uma coloração amarela não tão marcada na asa anterior e branco na asa posterior, no sentido marginal também apresenta em ambas as asas um contorno preto, sem a presença do risco na veia anal. O morfotipo "b" diferencia-se do "a" por ter a face ventral alaranjada e na face dorsal no caso do macho, além de um contorno menor, não há uma banda preta na veia anal, mas sim laranja e nas fêmeas há apenas um sombreamento em preto nesta área. O morfotipo "c" diferencia-se do "a" por ter em sua face dorsal uma coloração predominante amarela em suas asas e não possuir o risco na veia anal, também, no caso do macho observa-se um contorno menor na asa anterior e quase inexistente na posterior. Por último, no morfotipo "d" é composto apenas por machos até o momento, mas sua coloração difere de "a" por ser predominantemente branca.

O estudo do dimorfismo sexual é importante para a identificação precisa das espécies, já que muitas borboletas exibem diferenças como variações na coloração e nos padrões alares, bem como na morfologia de suas genitálias. Nesse sentido, a extração das genitálias dos diferentes morfotipos (Figura 3) auxilia na interpretação dos dados observados. Por exemplo, ao observar variações nas características alares ou na genitália masculina entre os espécimes coletados, podemos identificar com mais precisão os limites intra e interespecíficos.

Considerações finais

Observamos um aumento significativo na lista de espécies do campus ao longo dos meses do projeto, sendo que ainda não atingimos a estabilização da curva, e esperamos que haja a coleta de novas espécies ao longo dos próximos meses. Para a espécie *E. elathea* podemos observar uma predominância do morfotipo "a" (figura 2a), através da extração de genitálias e da observação direta em campo pudemos também parear os diferentes morfotipos com dimorfismo sexual. A avaliação da morfologia interna das borboletas da espécie ainda está em curso e poderá elucidar os limites intraespecíficos ou interespecíficos dessas borboletas *Eurema* no Campus Campinas.

Referências

ALMEIDA, A. C; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera: Borboletas e Mariposas do Brasil. Exclusiva Publicações, São Paulo. 208pp, 2012.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

BOGGS, C. L.; WATT, W.B; EHRLICH, P.R. (eds.). *Butterflies: ecology and evolution taking flight*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003.

BROWN Jr., K. S.; FREITAS, A. V. L. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. *Biotropica*, 32 (4b): 934-956, 2000.

BROWN Jr., K. S.; FREITAS, A. V. L. Butterfly Communities of Urban Forest Fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, Instability, Environmental Correlates, and Conservation. *Journal of Insect Conservation*, 6(4): 217-231, 2003.

FREITAS, A. V. L.; MARINI-FILHO, O. J. (Orgs). Plano de ação nacional para a conservação dos lepidópteros ameaçados de extinção. Série Espécies Ameaçadas nº 13. ICMBio, Brasília, Brasil. 124p, 2011. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-lepidoptera/livro_lepidopteras_web2.pdf.

FREITAS, A. V. L.; SANTOS, J. P.; ROSA, A. H. B.; ISERHARD, C. A.; RICHTER, A.; SIEWERT, R. R.; GUERATTO, P. E.; CARREIRA, J. Y. O.; LOURENÇO, G. M. Sampling Methods for Butterflies (Lepidoptera). pp 101-123. In SANTOS, J. C.; FERNANDES, G. W. (eds). *Measuring Arthropod Biodiversity*. Springer, Cham, 2021.

ISERHARD, C. A.; DUARTE, L.; SERAPHIM, N.; FREITAS, A. V. L. How urbanization affects multiple dimensions of biodiversity in tropical butterfly assemblages. *Biodiversity and Conservation* 28(3): 621-638, 2019.

KLOTS, A. B. Lepidoptera. In: *Taxonomists' Glossary of Genitalia in Insects* (ed. Tuxen SL), pp. 97-110. Munksgaard, Copenhagen, 1956.

LOURENÇO, G. M.; DÁTILLO, W.; RIBEIRO, S. P.; FREITAS, A. V. L. Biological Aspects and Movements of Neotropical Fruit-Feeding Butterflies. *Neotropical Entomology*, 2021. (Online first: <https://doi.org/10.1007/s13744-021-00913-y>)

MAGALDI, L. M.; KAMINSKI, L. A.; SERAPHIM, N.; AZEREDO-ESPIN, A.N.; SILVA-BRANDÃO, K.L.; FREITAS, A. V. L. Hidden in the wing dots: Disentangling mimetic sister species of butterflies (Riodinidae: *Stalachtis*) with an integrative approach. *Zoologischer Anzeiger*, 294: 92-99, 2021.

NIJHOUT, H. F. A comprehensive model for color pattern formation in butterflies. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, 239(1294): 81-113, 2019

SERAPHIM, N; MARIN, M. A.; FREITAS, A. V. L.; SILVA-BRANDÃO, K.L. Morphological and molecular marker contributions to disentangling the cryptic *Hermeuptychia hermes* species complex (Nymphalidae: Satyrinae: Euptychiina). *Molecular Ecology Resources* 19: 39-49, 2014

SERAPHIM, N.; BARRETO, M. A.; ALMEIDA, G. S. S.; ESPERANÇO A. P.; MONTEIRO, R.F.; SOUZA, A.P.; FREITAS, A. V. L.; SILVA-BRANDÃO, K. L. Genetic diversity of *Parides ascanius* (Lepidoptera:

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Papilionidae: Troidini): implications for the conservation of Brazil's most iconic endangered invertebrate species. *Conservation Genetics* 17(3): 533-546, 2016.

SANTOS, J. P.; Freitas, A.V.L. ; CONSTANTINO, P. A. L. ; UEHARA-PRADO, M. Guia de identificação de tribos de borboletas frugívoras. Mata Atlântica – Sul. In. PEREIRA, A. B.; CONSTANTINO, P. A. L. (Eds.). Monitoramento de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA/ICMBio/GIZ, 2014 (Guia de Monitoramento).

SANTOS, J. P.; MARINI-FILHO, O. J.; FREITAS, A. V. L.; UEHARA-PRADO, M. Monitoramento de Borboletas: o Papel de um Indicador Biológico na Gestão de Unidades de Conservação. *Biodiversidade Brasileira*, v. 6, p. 87-99, 2016.

SANTOS, J. P.; SOBRAL-SOUZA, T; BROWN Jr., K. S.; VANCINE, M. H.; RIBEIRO, M. C.; FREITAS, A.V.L. Effects of landscape modification on species richness patterns of fruit-feeding butterflies in Brazilian Atlantic Forest. *Diversity and Distributions* 26(2): 196-208, 2020.

SHIRAI, L. Um Jardim de Borboletas Versátil. 2018 Disponível em <https://cutt.ly/lmT7F3f> Acesso em: 12 de novembro de 2021.

SOUTHWOOD, T.R.E. *Ecological methods*. 2. ed. Chapman & Hall, 1978

WARREN, A. D.; DAVIS, K. J.; STANGELAND, E. M.; PELHAM, J.P.; WILLMOTT, K. R.; GRISHIN, N. V. Illustrated lists of American butterflies (North and South America) 21-XI-2017. Disponível em: <http://www.butterfliesofamerica.com>. Acesso em: 22 nov. 2022.

Apêndice

Tabela 1. Composição de espécies de borboletas do Campus Campinas, identificação segue WARREN et al., 2023.

Espécie	Família
<i>Hemiargus hanno</i>	<i>Lycaenidae</i>
<i>Arawacus tarania</i>	<i>Lycaenidae</i>
<i>Eurema elathea</i>	<i>Pieridae</i>
<i>Eurema</i> sp.	<i>Pieridae</i>
<i>Phoebis</i> sp.	<i>Pieridae</i>
<i>Ascia monuste</i>	<i>Pieridae</i>
<i>Anartia jatrophae</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Euptoieta hegesia</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Brassolis sophorae</i>	<i>Nymphalidae</i>

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

<i>Tegosa claudina</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Agraulis maculosa</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Junonia evarete</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Junonia sp.</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Actinote pyrra</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Actinote</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Paryphthimoides phronius</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Chlosyne lacinia</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Mechanitis lysimna</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Pterourus scamander</i>	<i>Papilionidae</i>
<i>Heliopetes sp.</i>	<i>Hesperiidae</i>
<i>Heliopetes americanus</i>	<i>Hesperidae</i>
<i>Amblyscirtes sp.</i>	<i>Heperidae</i>
<i>Polites sp.</i>	<i>Hesperiidae</i>

Tabela 2. Dados de marcação e recaptura da espécie *Eurema elathea* no Campus Campinas, protocolo de marcação e recaptura segue SOUTHWOOD et al., 2023.

mês	Indivíduos marcados	Indivíduos recapturados
Abril	17	0
Mai	39	0
Junho	7	0
Julho	10	2
Agosto	16	1
Setembro	14	0

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

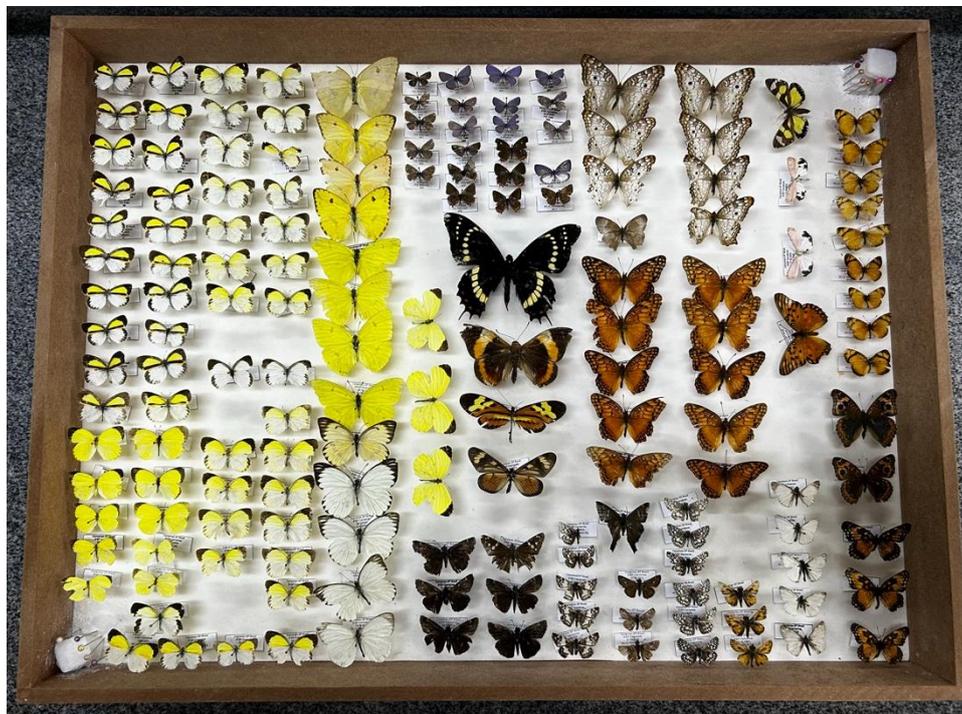


Figura 1. Coleção testemunho – Borboletas do Campus Campinas 2023. Fonte da imagem: Autoria própria.



Figura 2. Diferentes padrões alares encontrados entre no grupo de espécies *Eurema elathea* no campus Campinas. Fonte da imagem: Autoria própria.



Figura 3. Genitália extraída da espécie *Eureka elathea* para fins de pesquisa e comparação. Fonte da imagem: Autoria própria.

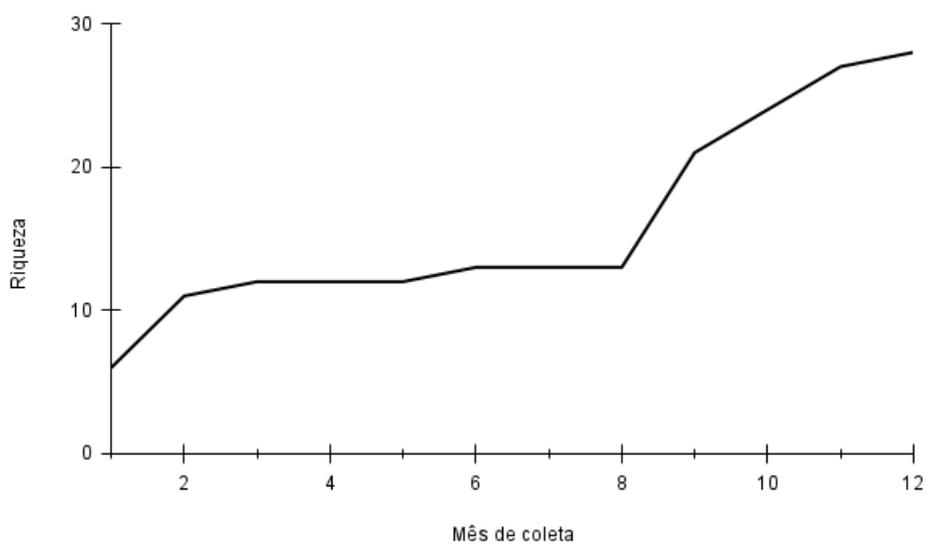


Gráfico 1. Acúmulo mensal de espécies no Campus Campinas. Fonte dos dados: IFSP Campinas, 2022 - 2023.



Trabalhos em Educação



A PRÁTICA TRANSVERSAL DA EDUCAÇÃO SEXUAL EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE – SP

Paula Rodrigues Sampaio

Sandro José Conde, sandroconde@ifsp.edu.br

Resumo

A Base Nacional Comum Curricular é o documento normativo para as redes de ensino e considera a educação sexual um tema contemporâneo, ou seja, deve ser tratado em todas as disciplinas de maneira transversal. O tema se torna importante pois o número de Infecções Sexualmente Transmissíveis vem crescendo no Estado de São Paulo quando levados em consideração dados referentes a homens da raça negra que fazem sexo. A falta de discussão informativa sobre educação sexual tem relação com os dados de contração de infecções sexualmente transmissíveis e gravidez precoce, desta forma, se faz necessária uma prática mais recorrente do tema na grade curricular nas escolas. Espera-se, com o presente estudo, verificar através de um questionário impresso, o que os professores de uma escola estadual do município de São Roque - SP sabem sobre os temas de transversalidade e educação sexual. Foram impressos vinte e dois questionários para atingir todos os professores da escola, treze professores responderam ao questionário. Os dados foram coletados e analisados para verificação do entendimento dos professores sobre os são temas transversais e qual a importância da Educação Sexual no contexto escolar.

Palavras-chave: pesquisa ação; interdisciplinaridade; temas contemporâneos.

Apresentação

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1998), a Orientação Sexual deve ser entendida como uma atividade transversal, ou seja, tanto as concepções como os objetivos e conteúdos propostos devem ser contemplados em todas as áreas do conhecimento. O tema deve ser trabalhado em toda prática educativa, cada área deverá abordar o tema dentro de sua proposta de trabalho. O trabalho de Orientação Sexual implica também no tratamento de questões além do currículo, seja porque está presente no dia a dia da escola, seja porque necessitam de tratamento específico (BRASIL, 1998).

Apesar de ser um documento elaborado em 1997, a ideia segue-se importante e atual. Furlanetto, Laueremann, Da Costa e Marin (2018), identificaram que a Educação sexual é colocada apenas em projetos pontuais dentro do ambiente escolar, não sendo uma prática contínua. A transversalidade indicada no PCN implica na necessidade de o professor conhecer questões relacionadas à sexualidade em ambiente escolar, porém não é uma prática encontrada ao longo de sua profissionalização.

Segundo o documento mais atual que norteia o ensino nas escolas do Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017):

[...] cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como as escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar abordagem de temas contemporâneos que afeta a vida humana em diversas esferas, local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, 2017).

Temas como saúde, sexualidade e gênero, vida familiar, social, direitos das crianças e adolescentes, preservação do meio ambiente, educação para consumo, entre outros, devem cruzar o desenvolvimento dos conteúdos da BNCC (BRASIL, 2010).

O cruzamento desses temas no desenvolvimento dos conteúdos da BNCC deve ocorrer através da transversalidade do ensino. A transversalidade constitui uma das maneiras de trabalhar componentes curriculares e temas contemporâneos de maneira integrada, assim como proposto por Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Dentro desses temas, cabe aos órgãos executivos dos sistemas de ensino a produção e disseminação de materiais subsidiários

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

ao trabalho do professor, de modo a contribuir com a eliminação de discriminações, racismos e preconceitos, podendo conduzir comportamentos responsáveis e solidários com os cidadãos e o meio ambiente (BRASIL, 2010).

Os temas considerados contemporâneos tornaram-se ainda mais relevantes no decorrer dos anos, e desde 2016 observa-se uma queda na taxa de detecção de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs). Entretanto a queda da taxa de detecção não ocorre de maneira uniforme, há crescimento das infecções entre homens que fazem sexo da raça negra, especificamente entre os mais jovens (Portal do Governo de SP, 2019).

A falta de discussão informativa sobre educação sexual tem relação com os dados de contração de infecções sexualmente transmissíveis e gravidez precoce, por isso se faz necessária uma prática mais recorrente do tema na grade curricular. Portanto, traduzir a linguagem do científico para o didático e inseri-la interdisciplinarmente nas escolas é capaz de diminuir os índices de gravidez e contágio de ISTs (CARVALHO; JARDIM; GUIMARÃES, 2019).

Além disso, a falta de informação sobre cuidados com a saúde, como obter acesso a insumos e serviços são fatores diretamente relacionados à falta de saúde sexual dos adolescentes de modo geral. O conhecimento apropriado a respeito de mudanças na puberdade, sexualidade, vias de transmissão e prevenção de ISTs, são de suma importância para a saúde e bem-estar da população adolescente (VIEIRA et. al, 2021).

Desta forma, o presente relato buscou trazer a perspectiva de professores de uma escola estadual do município de São Roque a respeito da importância da Educação Sexual como tema transversal. Através de um questionário impresso foi possível observar a perspectiva de treze professores a respeito deste tema e sua importância em diferentes áreas de ensino.

Materiais e métodos

Foi aplicado o questionário impresso, que foi respondido de forma anônima pelos professores atuantes da escola, desde que expressa a sua concordância em participar do estudo ao ler, compreender e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Uma cópia do questionário e do termo de consentimento livre e esclarecido foi impresso e entregue para cada professor para que fosse respondido de forma individual sem tempo determinado para responder, e assim que terminado o questionário, ele foi recolhido. A etapa seguinte consistiu em analisar os dados respondidos. As questões foram abertas e, desta forma, cada resposta foi analisada individualmente para um resultado mais coerente.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética de número 59112122.4.0000.5473.

Resultados/resultados preliminares

O questionário impresso, anônimo e com questões abertas foi aplicado aos professores da escola estadual do município de São Roque no dia 11 de agosto de 2022. No primeiro momento foi explicado que o questionário era para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso da pós-graduação *Lato Sensu* em Metodologia do Ensino de Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – câmpus São Roque, de autoria da colega de escola Paula e que os professores poderiam decidir se gostariam ou não de participar da pesquisa, o aviso foi passado durante a Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) do período da tarde. O mesmo aviso foi dado no dia 12 de agosto de 2022 durante o ATPC do período da manhã.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Os questionários estavam grampeados juntamente com o Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foi orientado que após o preenchimento das questões e assinatura do TCLE, o grampo fosse retirado para que a pesquisa se mantivesse de forma anônima.

Para análise das respostas foi utilizado o *Software MAXQDA Analytics Pro 2022*. Cada questão foi analisada separadamente a partir das respostas obtidas para formação das nuvens de palavras e tabelas. Foram retiradas preposições, contração da preposição de artigos definidos, artigos e pronomes indefinidos das listas, para que ficassem apenas as palavras que trouxessem sentido a análise, substantivos e adjetivos.

Na figura 1 encontra-se a identificação das áreas atuantes dos professores que optaram por responder ao questionário disponibilizado para a presente pesquisa. É possível observar que a área de códigos e linguagens apresenta maior participação de docentes, seguido de docentes da área de Ciências da Natureza, Matemática e não especificado, neste último caso não foi colocado a exata área de atuação do professor, sendo colocado apenas "Ciências" em um deles e "Ensino Médio" em outro.

Na questão "O que você entende por transversalidade de ensino?", entre as palavras encontradas nas respostas encontradas é possível enxergar que os docentes entendem a relação entre a transversalidade do ensino e a realidade dos discentes pois para que se tenha esse tipo de proposta, é necessário contextualizar o conhecimento a partir de uma perspectiva real.

Segundo Brasil (2019), os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) requerem a contextualização do que é ensinado, de modo que os estudantes tenham acesso a temas relacionados ao desenvolvimento destes como cidadãos.

Encontra-se um alinhamento entre o que a BNCC espera sobre temas transversais e o que o corpo docente entende sobre o assunto. É importante destacar que os professores têm consciência de que é necessário contextualizar os assuntos tidos como transversais, para que faça sentido aos estudantes e para que seja de fácil aplicação em seu dia a dia.

Na questão "na sua opinião, qual a importância da educação sexual na vida dos alunos dessa unidade escolar?" os docentes entendem que o assunto é "importante" na vida dos estudantes. Ressalta-se que é um assunto do dia a dia, e ter conhecimento a respeito do tema na escola é importante para uma educação que permeia um contexto real e de fatos.

A escola é responsável por gerar conhecimentos que devem estar atrelados ao desenvolvimento do cidadão dentro da sociedade, ao desenvolvimento intelectual, físico e cultural dos indivíduos. A sexualidade, especificamente, é uma área que muitas vezes é desenvolvida durante toda a vida do estudante e está relacionada a parte familiar e escolar, ou seja, é necessário que seja trabalhada a partir de critérios norteadores por profissionais qualificados, a fim de diminuir conflitos e visões pessoais (FURLANETTO et al., 2018).

Na questão "você acredita que é possível fazer da educação sexual uma prática transversal? Comente sua resposta", os docentes foram unânimes em afirmar que a prática da educação sexual pode sim ser transversal.

Na área das Ciências Humanas foi colocado que o assunto é abordado quando se trata de mulheres no decorrer da história, em Linguagens é possível tratar do assunto dentro de contextos da disciplina de Português, elencando aos assuntos do dia a dia e que muitas vezes surge de forma orgânica. Foi colocado também que se sabe da importância do assunto para os estudantes, mas que acharia necessário algum tipo de formação para sentir-se seguro(a) para lecionar sobre o assunto.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Muito se discute a respeito da conduta discriminatória de professores com a abordagens de temas relacionados a essa temática, trata-se do fato de que muitos professores não tenham recebido, em sua formação a capacitação para lidar com o tema. Isso reforça que muitas vezes a propagação de propostas pedagógicas podem estar associadas a concepções religiosas, higienista e heteronormativa (FURLANETTO et al., 2018), o que dificulta o tratamento dessas questões com os adolescentes.

Considerações finais

Como demonstrado, no contexto escolar é muito claro a necessidade de se trabalhar temas contemporâneos. Professores muitas vezes sabem da importância de se trabalhar o assunto, mas não se sentem preparados para tal. Desta forma, se faz cada vez mais prudente a formação continuada dos docentes.

Para os próximos passos da pesquisa espera-se trabalhar a formação dos professores através de uma aula em que serão abordadas definições básicas da Biologia sobre Educação Sexual, mudanças do corpo ao longo do desenvolvimento da criança e adolescente, infecções sexualmente transmissíveis e anatomia das regiões sexuais masculina e feminina. Serão propostos também possíveis temas a serem abordados em diferentes esferas da educação, na Química, Física, Linguagens e Ciências Humanas.

Espera-se que a partir da formação dos professores, seja possível uma abordagem mais ampla de um tema contemporâneo que se faz necessário nas escolas.

Referências

BRASIL. Parâmetros Nacionais Curriculares: Orientação Sexual. *Secretaria de Educação*, Brasília-DF, 1998.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Parecer nº 11, de 7 de outubro de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 9 de dezembro de 2010, seção 1, p. 28.

CARVALHO, L. G. L.; JARDIM, M.C.; GUIMARÃES, A. P. M.. Educação sexual na perspectiva dos temas transversais: uma revisão de literatura. *Educationis*, v.7, n.2, p.19-29, 2019.

FURLANETTO, Milene Fontana; LAUERMANN, Franciele; DA COSTA, Cristofer Batista; MARIN, Angela Helena. Educação Sexual em Escola Brasileiras: Revisão Sistemática de Literatura. *Cadernos de pesquisa*, vol.48, n. 168, p. 550-571, 2018.

SP registra maior queda de infecções por HIV da história. *Portal do Governo de SP*. São Paulo, 29 de nov. de 2019. Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/sp-registra-maior-queda-da-historia-de-infeccao-por-hiv/>> Acesso em 25 de novembro de 2021.

VIEIRA, Kleber José et. al. Início da atividade sexual e sexo protegido em adolescentes. *Escola Anna Nery*, n. 25, v. 3, 2021.

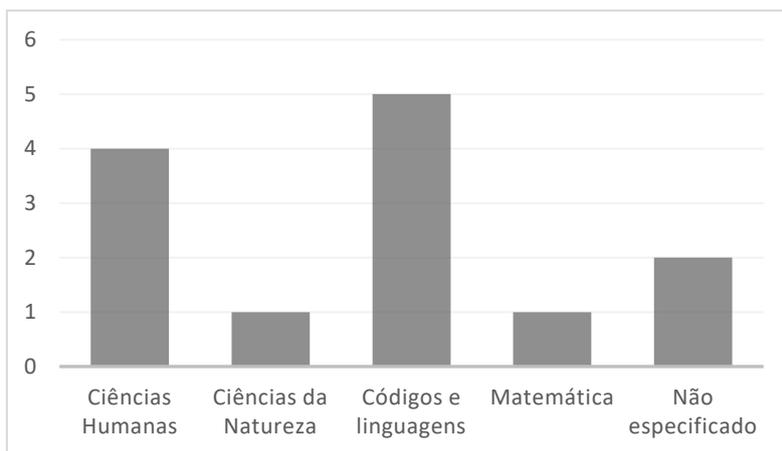
XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndice

Figura 1. Docentes que participaram da pesquisa, distribuição por área.



XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

O USO DA LUDICIDADE EM SALA DE AULA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA EDUCAÇÃO PÓS PANDEMIA DE COVID-19

Nicolý Domingues da Silva

Sandro Jose Conde, sandroconde@ifsp.edu.br

Resumo

No início de 2020, o Brasil se deparou com uma ameaça que rapidamente espalhou-se por todo o mundo: a pandemia de Covid-19 causada pelo novo Coronavírus. Como consequência da doença, milhares de pessoas perderam suas vidas e a população de todo o país se viu obrigada a implementar medidas efetivas de prevenção à contaminação como o distanciamento social e o uso de máscaras e álcool em gel. Os impactos negativos de dois anos de ensino remoto emergencial e distanciamento social entre crianças e adolescentes escancaram-se ainda mais com o retorno presencial. Diante dos novos desafios surge também uma oportunidade para que os profissionais da educação reflitam sobre seu trabalho no ambiente escolar e a importância de aprender a como lidar com os alunos nesse período pós-pandêmico. Partindo deste princípio, algumas propostas como a aplicação de metodologias ativas e a gamificação tem demonstrado um grande potencial como auxílio para os docentes durante sua jornada. O propósito deste trabalho é investigar como a teoria dessas dinâmicas podem ser aplicadas à realidade em escolas públicas a fim de promover aos alunos um maior engajamento, interesse e uma aprendizagem de fato durante as aulas de ciências, biologia e outras disciplinas previstas no currículo pedagógico.

Palavras-chave: Ensino remoto, Covid-19, Educação, Pós-Pandemia, Metodologias ativas.

Apresentação

Parafraseando Vygotsky (1982), Dutra, Carvalho e Saraiva afirmam que o desenvolvimento humano é um processo de aprendizado que ocorre na interação entre o indivíduo e o ambiente sociocultural que o cerca (DUTRA et al. 2020, p.293).

Quando nos referimos à educação durante o período de pandemia, foi possível observar um cenário desorientado onde o Estado e a União não sabiam ao certo quais diretrizes estabelecer diante da situação e, com o regresso de aulas presenciais, as consequências negativas resultantes do ensino remoto emergencial se revelaram sobre as crianças, intensificando os problemas já enfrentados pela educação brasileira antes mesmo da pandemia. Diante dessa situação, os profissionais da educação encontram-se na luta para vencer a resistência às aulas e à conduta escolar, para que enfim possam executar de maneira efetiva seu trabalho como educadores.

O uso de práticas lúdicas por meio da gamificação em sala de aula, assim como jogos didáticos e aulas práticas no ambiente de laboratório tem se mostrado uma ferramenta promissora como alternativa para a elaboração do trabalho pedagógico. Santos, Silva, Teixeira e Fonseca (2012) afirmam que fazer uso da ludicidade em sala de aula se torna um dos meios mais interessantes e produtivos de criar uma aula, ao mesmo tempo construtiva e agradável, tanto para alunos quanto professores. (SANTOS et. al, 2012, p.3)

O objetivo geral deste trabalho é compreender, baseado no relato de experiência, como as metodologias ativas de ensino e a gamificação em sala de aula entre alunos do ensino fundamental II e ensino médio podem amenizar os impactos negativos da pandemia em habilidades como aprendizagem, raciocínio lógico e interação social bem como orientar o professor em sala de aula na tarefa de viabilizar o desenvolvimento das competências gerais e habilidade essenciais previstas no Currículo Paulista e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Materiais e métodos

Atividade 1 - Avaliação em forma de gamificação (6º ano - Ciências):

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Foram exibidas, na televisão da sala de aula, catorze perguntas com quatro alternativas de respostas previamente elaborados pela professora. Os alunos foram divididos em três equipes e organizados em fila dentro da sala de aula. Para o controle dos resultados, um placar temático feito em E.V.A foi colado na lousa para marcar a pontuação. Vence o jogo a equipe que completar o "ciclo da água" no placar. Dinâmica: após a exibição e leitura de cada pergunta e suas respectivas alternativas, apenas o aluno a frente da fila de cada equipe deve selecionar uma alternativa que julgasse correta. Em caso de acertos, o placar da equipe avança e em caso de erros, permanece estagnado. Após cada pergunta a fila anda e o aluno retorna para o final da fileira, dando lugar para que o próximo responda à questão seguinte.

Atividade 2 - construção de uma catapulta utilizando materiais diversos (7º ano - Ciências):

A atividade consistia em transformar um problema crônico de sala de aula, relacionado à prática de atirar papel no chão e nos colegas, em parte das aulas de Ciências. O objetivo principal era atingir "bolinhas de papel" dentro da lata de lixo utilizando uma máquina construída por cada aluno. Em caso de erros, ajustes eram feitos para compreender sobre os pontos de aplicação, pontos de resistência, força, ponto de apoio, trajetória da bolinha, alinhamento com o alvo e o movimento mecânico de uma alavanca.

Atividade 3 - Pesquisa - indicadores de saúde pública (7ºano - Ciências):

Cada aluno recebeu a tarefa de entrevistar pessoas da sua família e da sua rua, além de observar o bairro onde reside para responder, no próprio caderno, algumas questões previamente elaboradas pela professora sobre incidência de doenças, índice de cobertura vacinal, saneamento básico e frequência no uso de hospitais e Unidades Básicas de Saúde (UBS's). Na aula seguinte, compartilhamos as informações organizando-as em uma tabela na lousa permitindo a análise e discussão sobre as informações. O objetivo geral consistiu em trabalhar a importância dos cuidados com a saúde pública, além da valorização do Sistema Único de Saúde (SUS).

Atividade 4 - Conciliação das aulas semanais em conteúdo da grade curricular e prática laboratorial (3º ano – Itinerário Formativo):

Experimento I – Propriedades da água (teste de solubilidade). Conteúdo semanal: Propriedades físico-químicas da água, a influência da água na existência da vida, assim como em reações metabólicas humanas.

Experimento II – Detectando a presença de polissacarídeos nos alimentos utilizando solução de Lugol. Conteúdo semanal: Características bioquímicas dos carboidratos e sua função energética para os organismos vivos.

Experimento III – Identificando os alimentos que possuem maior quantidade de proteína utilizando Sulfato de Cobre. Conteúdo semanal: Características bioquímicas das proteínas, origem, composição, metabolismo e sua importância para a vida.

Atividade 5 – Prática - Estimativa Populacional (3º ano – Itinerário Formativo):

Ao trabalhar o conteúdo de "ecologia de populações", realizou-se uma simulação do "método da captura e recaptura" utilizado por pesquisadores e biólogos para estimar o tamanho das populações de espécies de animais em vida livre. Para adaptar a prática à ambiente escolar, os alunos foram organizados em grupos onde utilizaram feijões, garrafas PET, copo plástico pequeno, caneta permanente colorida, além de papel e caneta para registro dos resultados das amostras e elaboração do cálculo de estimativa populacional.

Atividade 6 - Avaliação individual (3º ano – Itinerário Formativo):

Os alunos realizaram uma prova com cinco questões objetivas e dissertativas que abordaram todo o conteúdo de ecologia trabalhado ao longo do bimestre durante as aulas. A

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

realização da avaliação se deu de forma individual, em sala de aula, sem consulta no caderno ou aparelho celular.

Atividade 7 – Revisão através da plataforma Kahoot (3º ano – Itinerário Formativo):

A atividade de revisão do conteúdo trabalhado no bimestre anterior ocorreu pela plataforma “Kahoot.com” utilizando-se de um jogo online em equipes contendo perguntas e alternativas de respostas. À medida em que os grupos acertam as repostas, sua pontuação cresce no ranking de posições organizado pela própria plataforma.

Atividade 8 – Avaliação em formato de “Estudo de Caso” (2º ano – Biologia):

Após trabalhar os conteúdos em sala de aula relacionados aos impactos da intervenção humana (desmatamento, agropecuária, mineração) e seus efeitos nos ecossistemas e na saúde dos seres vivos, ao final do bimestre ofereceu-se aos alunos uma atividade de “Estudo de Caso” baseado em uma cidade fictícia. O material continha um texto previamente elaborado encaixando os tópicos abordados ao longo das aulas e uma série de cinco questões que deveriam ser respondidas pelos alunos baseando-se no texto oferecido e em seus conhecimentos prévios e adquiridos.

Resultados/resultados preliminares

As primeiras atividades propostas para as turmas de 6º e 7º ano do ensino fundamental II foram elaboradas analisando o grau de defasagem educacional adquiridas como consequência do ensino remoto emergencial adotado ao longo da pandemia de COVID-19. Tal carência educacional não se trata de um problema pontual da rede estadual de São Paulo, mas de um desafio mundial assim como explicam Sobrinho e Reis (2022) referenciando a UNESCO, a Covid-19 resultou em impactos educacionais, pois acarretou no encerramento das aulas em escolas, afetando mais de 90% dos estudantes do mundo, ocasionando queda na aprendizagem que de acordo com a organização poderá alastrar-se por mais de uma década se não forem criadas políticas públicas que invistam em melhorias(...). (SOBRINHO,2022,p.4) Alguns dos desafios encontrados para trabalhar-se com os estudantes em sala de aula estão o analfabetismo parcial e completo, a dificuldade de leitura e interpretação textual, defasagem na escrita, indisciplina, problemas de concentração, agressividade e hesitação em socializar-se com outros colegas.

Com base na análise de perfil das turmas, elaborou-se atividades práticas onde as crianças pudessem desenvolver não apenas o conteúdo de Ciências da Natureza como também algumas habilidades socioemocionais. Na “Atividade 1” foram notados um elevado grau de participação e engajamento, concentração para leitura e interpretação das questões do jogo, cooperação e trabalho em equipe, além de dedicação e preocupação em acertar as respostas. Já na “Atividade 2”, além do rendimento citado acima, também foram observados o desenvolvimento da criatividade na elaboração da estrutura das máquinas a serem utilizadas para a atividade. Apesar de não se tratar de uma atividade em grupo, notou-se a colaboração entre os alunos e o trabalho em conjunto para ajudar os colegas de sala com dificuldade a atingirem o objetivo central da proposta. Também é relevante citar o engajamento por parte dos alunos considerados indisciplinados, contribuindo com ideias e propostas para a solução do desafio descrito na atividade.

Quanto à “Atividade 3”, a participação e interação ao longo da aula se deu em razão de trazer vivências e compartilhar parte da sua realidade nas aulas contribuindo com dados coletados ao longo da pesquisa proposta. A organização dos dados de forma coletiva em uma tabela, remeteu-se às aulas de matemática e após elaborar uma reflexão sobre a importância da

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

vacinação e do Sistema Único de Saúde (SUS), houve um levantamento de dúvidas associadas a temas correlatos como agentes causadores de doenças (vírus e bactérias) e doenças existentes em sua estrutura familiar.

Já com as turmas do Novo Ensino Médio, notou-se um maior desinteresse por parte dos alunos pelo conteúdo das aulas, refletindo até mesmo em desprezo pela frequência escolar. Tal problemática é relatada por PIFFERO et. al ao citar que o Ensino Médio no Brasil vem acumulando resultados insatisfatórios já há algum tempo, os quais podem ser verificados a partir das avaliações externas e da alta evasão escolar, como mostram os últimos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (PIFFERO, 2020, p.49)

Diante do desafio, realizou-se um estudo prévio do Material de Apoio ao Planejamento e Práticas de Aprofundamento (MAPPA) destinado aos itinerários formativos ofertados nas escolas da rede estadual de São Paulo a fim de analisar a aplicabilidade das atividades propostas de acordo com a estrutura física das escolas e o perfil de cada turma.

As “Atividade 4 e 5” foram realizadas no laboratório de ciências da escola. Ao realizar a troca de ambiente da sala de aula pelo laboratório notou-se a empolgação dos jovens em explorar um espaço diferente do habitual e em participar da tarefa proposta. Outro ponto importante foi o resgate do conteúdo trabalhado ao longo do bimestre, através de suas próprias anotações no caderno, para utilizar como base na realização das práticas experimentais, ressaltando a importância da variabilidade de metodologias de ensino.

Para a realização de ambas as atividades, os alunos foram organizados em pequenos grupos onde observou-se a divisão equilibrada de tarefas durante as aulas práticas com intenção de proporcionar o trabalho em equipe. Dessa forma, implementou-se maior foco e concentração nas práticas experimentais a fim de evitar erros ou resultados diferentes do esperado.

O senso de coletividade e responsabilidade social também pode ser citado como fator positivo onde os alunos compreenderam a importância da postura, responsabilidade e cuidado com os objetos utilizados e armazenados no laboratório.

Na “Atividade 7”, o uso da plataforma de jogos online “Kahoot.com” gerou resultados positivos em todas as turmas, tanto de ensino fundamental II como ensino médio. Dessa forma, foram registrados a participação e engajamento de forma voluntária, o estímulo à competitividade entre os alunos, a preocupação em lembrar o conceito estudado para acertar a questão. Além disso, após o término da atividade, houve pedidos por mais jogos com outros temas dentro da mesma plataforma. Os resultados apresentados confirmam o que PIFFERO et. al relata ao ressaltar que o celular pode ser um recurso com um grande potencial quando utilizado para fins pedagógicos, devido o interesse da juventude nos seus aplicativos (PIFFERO, 2020).

Quanto às “Atividades 6 e 8” é possível ressaltar uma interessante diferença de resultados. Devido a divergência de conteúdo do Currículo Paulista trabalhados na disciplina de Biologia no 2º ano e nos Itinerários Formativos do 3º ano, as primeiras turmas citadas não obtiveram grande quantidade de atividades e práticas experimentais tanto quanto as turmas de 3º ano. Sendo assim, as provas objetivas e dissertativas aplicadas ao final do bimestre apresentaram um percentual menor de resultados positivos, se comparadas às provas das turmas que realizaram práticas experimentais e metodologias ativas ao longo do bimestre.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Considerações finais

De forma geral, considerando o perfil o individual de cada turma bem como as particularidades de cada aluno, o uso de práticas pedagógicas lúdicas em sala de aula como metodologias ativas, prática experimental, ensino por investigação e gamificação, tem demonstrado resultados promissores no desenvolvimento de competências e habilidades entre os alunos da rede pública estadual de São Paulo.

Dentre os resultados obtidos até o presente momento, podemos citar maior grau de engajamento e participação nas atividades propostas, interesse pelo conteúdo abordado ao longo das aulas, desenvolvimento das habilidades socioemocionais e resolução de conflitos, exercício da criatividade, responsabilidade e do senso de coletividade. Tais avanços demonstram como o uso da ludicidade pode auxiliar na mediação de problemas crônicos em sala de aula, apresentando-se aos profissionais da educação como alternativas viáveis.

A etapa final do projeto consistirá na aplicação de uma avaliação primária com caráter diagnóstico seguindo a linha tradicional e, posteriormente, uma avaliação secundária com caráter formativo avaliando o aprendizado perante o uso de metodologias ativas e aulas práticas ao longo do período letivo. Além disso, também será verificado como o uso da tecnologia em sala de aula pode contribuir positivamente para a prática docente a partir do uso de plataformas digitais educativas.

Referências

DUTRA, J. CARVALHO, N. SARAIVA, T. *Os efeitos da pandemia de COVID-19 na saúde mental das crianças*. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/23772>>. Acesso em: Dez. 2022.

PIFFERO, E. et. al. *Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio*. Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3568/pdf_123>. Acesso em: 10/08/23.

SANTOS, L. SILVA, M. FONSECA, S. TEIXEIRA, W. *A importância do lúdico sob a representação do jogo como forma de dinamizar o processo de ensino-aprendizagem em história*. Mariana, 2012. Disponível em: <http://www.encontro2012.mg.anpuh.org/resources/anais/24/1340751375_ARQ_UIVO_ArtigoANPUH_1__1_.pdf>. Acesso em: jan. 2022

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. *Programa Currículo Paulista – Materiais de Apoio*. Disponível em: <<https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/materiais-de-apoio-2/>>. Acesso em: 01/08/23.

SEVERINO, A. *Metodologia do Trabalho Científico*. Cortez Editora, 24 ed. São Paulo, 2017.

SOBRINHO, A.; REIS, A. *Estado da arte sobre a educação ambiental na educação básica no contexto de (pós) pandemia de Covid-19: desafios e novas perspectivas de pesquisa*. Pará, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34332/28909>>. Acesso em: 03/08/23.



CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE CIÊNCIA: ANÁLISE DE PROPAGANDAS E EMBALAGENS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Amanda Thais de Moraes, mora.amanda@gmail.com

Sandro José Conde, sandroconde@ifsp.edu.br

Resumo

A falta de conhecimento científico da sociedade de modo geral abre precedentes para que muitas empresas, visando a venda de seus produtos, coloquem informações equivocadas em embalagens e propagandas. Essas empresas apropriam-se de expressões tidas como verdadeiras pelo senso comum e acabam utilizando conceitos científicos que levam a uma interpretação errônea sobre ciência. A deficiência na alfabetização científica atrelada à prática de marketing descrita acima faz com que a população tenha uma visão deturpada e negativa da ciência, principalmente da química. Dessa forma, o presente artigo, propõe-se a discutir e observar as concepções alternativas sobre ciência identificadas pelos alunos nas embalagens e propagandas de produtos presentes no cotidiano. Tendo em vista o potencial metodológico da utilização de vídeos como ferramenta para a alfabetização científica e a grande demanda de uso das redes sociais como meio de comunicação, a proposta foi produzir vídeos curtos identificando e explicando as concepções alternativas sobre ciência contidas nas embalagens de produtos utilizados pelos alunos no cotidiano, objetivando a construção e divulgação do conhecimento científico por meio de redes sociais como Instagram e Whatsapp. Ao final do desenvolvimento desse projeto os alunos foram capazes de analisar criticamente as informações contidas nas embalagens e propagandas dos produtos que consumiam, fazendo suas escolhas conscientemente.

Palavras-chave: produção de vídeos, concepções alternativas, alfabetização científica, divulgação científica, embalagens.

Apresentação

A falta de conhecimento científico da sociedade de modo geral abre precedentes para que muitas empresas, visando a venda de seus produtos, coloquem informações equivocadas em embalagens e propagandas.

Essas empresas apropriam-se de expressões tidas como verdadeiras pelo senso comum e acabam utilizando conceitos científicos que levam a uma interpretação errônea sobre ciência como por exemplo, um cosmético apresentar as informações: "*produto sem química*" ou "*para cabelos sem química*". Mas será que existe um cabelo sem química? A química é algo tão ruim assim? Grande parte da população tem uma visão distorcida de parte da ciência como a química, associando essa ciência à degradação ambiental, bombas, armas e destruição.

Sendo assim, a deficiência na alfabetização científica atrelada à prática de marketing descrita acima faz com que a população tenha uma visão deturpada e negativa da ciência, principalmente da química.

Miller (1983) *apud* Sasseron e Carvalho (2011) define alfabetização científica (AC) como o entendimento da natureza da ciência, atrelando à cultura científica suas especificidades, e como suas construções estão relacionadas com a sociedade. De maneira geral, a AC se dá quando o indivíduo tem domínio dos conceitos e ideias científicos e os utiliza de maneira adequada para se comunicar, ler e construir novos significados. O indivíduo alfabetizado cientificamente também deve compreender os termos e conceitos chave da ciência e entender os impactos da ciência e de suas tecnologias.

Rodger Bybee (1995) *apud* Sasseron e Carvalho (2011) defende a ideia de que o indivíduo alfabetizado cientificamente deve conhecer o vocabulário da ciência e saber utilizá-lo adequadamente, compreendendo o papel da ciência e tecnologias na sua vida.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Desta maneira, segundo o PCN (2006), o ensino de química deve contribuir para a formação de um cidadão crítico e assim envolver o aluno nos contextos sociais para que este consiga se tornar parte atuante num mundo em constante transformação.

Nessa perspectiva, a proposta de identificação das percepções alternativas dos alunos pelo professor pesquisador atreladas às embalagens e propagandas de produtos utilizados no cotidiano objetiva a construção de um conhecimento científico a fim de que o aluno torne-se um indivíduo crítico e consciente de suas escolhas, e não adquira um produto apenas por influência de um marketing que utilizam apenas ideias do senso comum, mas que cientificamente não são corretas.

Segundo Simões (2014), a mídia é uma ferramenta muito utilizada para a venda de produtos, pois agrega valor, incentiva o consumo e auxilia na formação de opinião, mas nem sempre da forma correta. Utilizando principalmente imagens, o consumidor comum sente-se "seduzido" a consumir aquele produto, mas não se atenta à real composição e não analisa criticamente as propostas apresentadas criativamente para influenciá-lo a consumir.

Diante disso, após um levantamento e identificação das concepções alternativas sobre ciência observadas pelos alunos em embalagens e propagandas de alguns produtos do cotidiano, os mesmos desenvolveram um vídeo desmistificando a ideia proposta pelo produto, explicando cientificamente o porquê aquela colocação não era adequada do ponto de vista científico.

A ferramenta de vídeo, segundo Mórán (1995) faz uma abordagem multilinguística, sobrepondo códigos e significações, predominantemente audiovisuais, distanciando a linguagem educacional e apoiando-se no discurso verbal-escrito. Além disso, o vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica com a audiovisual, a intuição com a lógica e a emoção com a razão, utilizando das linguagens falada, musical e escrita, seduzindo o telespectador, informando-o e entretendo-o através da projeção no imaginário em outras realidades, tempos e espaços.

Na era tecnológica em que o mundo vive não é possível despertar o interesse dos alunos apenas com o quadro e giz, pois esses estão inseridos em um ambiente virtual e tecnológico desde o nascimento, tornando-se necessário repensar nas metodologias de ensino utilizadas visando aulas mais dinâmicas e atrativas (BARBOSA, 2016) além de ser indispensável a utilização das redes sociais para a divulgação científica, tendo em vista que, segundo Barros e Júnior (2012), nas redes sociais na internet podemos encontrar um público diversificado, apresentando grande potencial para divulgação científica relacionando ciência e sociedade.

Prensky (2001) classifica os alunos atuais como "nativos digitais", sugerindo então o emprego da tecnologia como uma forma de auxiliar no processo ensino-aprendizagem.

Segundo Vicente, Corrêa e Sena (2015) ferramentas digitais assim como as redes sociais para a divulgação científica é extremamente útil, entretanto é necessário atentar-se à superficialidade dos conteúdos postados.

Tendo em vista o potencial metodológico da utilização de vídeos como ferramenta para a alfabetização científica e a grande demanda de uso das redes sociais como meio de comunicação, esse trabalho visa produzir vídeos curtos identificando e explicando as concepções alternativas sobre ciência contidas em algumas embalagens de produtos utilizados pelos alunos no cotidiano, objetivando a construção e divulgação do conhecimento científico por meio de redes sociais como *Instagram* e *Whatsapp*.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e métodos

Para a realização desse trabalho foi escolhida a pesquisa-ação. Segundo Mattar e Ramos (2021), esse tipo de pesquisa é muito comum na área da educação e surge de um problema ou uma intervenção do profissional para transformar a realidade vivida através da implementação de um plano de ação e reflexão sobre os resultados observados.

Neste caso, o pesquisador também faz parte da investigação e estuda a sua própria prática, transformando em uma pesquisa autorreflexiva. (Mc NIFF, 2010 apud COHEN; MANION; MORRISON, 2018 apud MATTAR E RAMOS, 2021)

Salienta-se ainda que esse tipo de pesquisa além de promover a atitude reflexiva, aprimora a prática profissional e estimula a identificação e a solução de problemas, podendo ainda tornar-se uma experiência piloto a ser replicada ou fomentar políticas públicas. (MATTAR e RAMOS, 2021)

O projeto em questão foi desenvolvido com três turmas do ensino médio, uma turma de cada série.

Inicialmente o professor reuniu a turma e questionou-os sobre as suas percepções de ciência, especialmente a química, com as seguintes perguntas norteadoras:

- “Qual é a primeira coisa que vem na sua mente quando você ouve a palavra “Química”?”
- “Na sua visão, a química é algo bom ou ruim para a humanidade?”
- “Você tem o costume de ler os rótulos dos produtos que consomem?”
- “O que você pensa quando lê a seguinte frase no rótulo de um produto: “produto sem química”?”

Durante essa discussão, o professor-pesquisador analisou as respostas apresentadas guiando uma discussão em sala de aula sobre a química e o seu papel no nosso cotidiano. O discente também os instigou sobre a análise dos rótulos de embalagens e propagandas dos produtos que os alunos consomem diariamente: “Quais produtos vocês consomem com frequência? A química está presente na produção ou desenvolvimento desses produtos? Vocês já viram algum produto contendo a informação: SEM QUÍMICA? É possível produzir esse produto sem química? Será que existem outras informações deturpadas em outros produtos ou propagandas?”

O professor reuniu os alunos em grupos de aproximadamente cinco integrantes seguindo critérios de afinidade, habilidades múltiplas e explicou o projeto a ser desenvolvido.

Os discentes identificaram e escolheram rótulos e propagandas contendo as concepções alternativas sobre ciência (os alunos pesquisaram em equipes e trouxeram para discussão em sala de aula).

Foi proposta a utilização da ferramenta Padlet, onde cada grupo criou uma postagem no painel seguindo o modelo proposto, contendo foto da embalagem ou propaganda escolhida, nome dos integrantes do grupo, turma e elementos a serem analisados, assim como descrito na Figura 1. (Link para acesso ao mural: <https://padlet.com/moraamanda/hg1qpu59qna8dgmt>)

Os alunos discutiram os rótulos apresentados e corrigiram as concepções alternativas utilizando os conceitos científicos corretamente. Na sequência, os discentes produziram vídeos explicando de maneira simples e correta as concepções alternativas das embalagens/propagandas escolhidas e sugerir novos “slogans” para as mesmas.

Os alunos tiveram 4 semanas para realizar esse trabalho, contando com uma orientação do professor de 50 minutos por semana (durante as aulas de laboratório de química).

Por fim, os vídeos produzidos foram publicados na página foconaquimica._ do Instagram (disponível em: https://www.instagram.com/foconaquimica._/) administrada pela Professora

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Amanda Thais (professora pesquisadora). Após uma semana foi analisado o alcance dos vídeos produzidos.

Resultados/resultados preliminares

Após as discussões norteadas pelo professor e o desenvolvimento do projeto proposto, identificou-se que os alunos foram capazes de analisar criticamente as informações contidas nas embalagens e propagandas dos produtos que consomem, fazendo suas escolhas conscientemente.

Salienta-se, entretanto, que inicialmente os discentes não conseguiram entender muito bem a proposta sugerida: "análise das concepções alternativas sobre ciência nas embalagens e propagandas" e apresentaram dificuldades na escolha das embalagens a serem analisadas. Sendo assim, a professora orientadora precisou alterar a estratégia e sugeriu algumas embalagens para serem utilizadas na atividade. Desta forma os alunos foram capazes de identificar essas concepções em outros produtos do cotidiano.

O desenvolvimento do projeto ocorreu durante as aulas de laboratório de química ministradas uma vez por semana seguindo as etapas propostas na metodologia. Durante a discussão dos rótulos escolhidos ficou evidente a necessidade da intervenção e auxílio do professor, uma vez que os alunos apresentaram dificuldades para identificar onde encontravam-se as concepções alternativas evidenciando a falta de conhecimento científico.

As discussões norteadas em sala foram muito enriquecedoras, pois os alunos passaram a questionar os textos presentes nos demais rótulos dos produtos que consomem no cotidiano, identificando assim com maior facilidade algumas informações errôneas apresentadas pelas embalagens.

Por fim, os discentes elaboraram os roteiros dos vídeos e efetuaram as gravações. Ressalta-se que muitos alegaram timidez optando por recursos como animações e dublagens. Os trabalhos foram publicados na página do Instagram @foconaquimica._* e obtiveram um alcance de contas surpreendente em um curto período de tempo, atingindo mais de trezentas contas diferentes em apenas uma semana, como mostra a Figura 2, divulgando ciência de maneira simples, compreensível e divertida .

Considerações finais

Os objetivos traçados no início do trabalho foram atingidos, tendo em vista que os alunos conseguiram ao final da atividade identificar as concepções alternativas sobre ciência presentes em outras embalagens e propagandas. Além disso, produziram vídeos explicando as embalagens analisadas e a publicação desse conteúdo nas redes sociais teve um alcance considerável na comunidade local, contribuindo dessa forma para uma divulgação científica de qualidade.

Apesar das dificuldades de identificação enfrentadas no início da proposta, afinal as ideias equivocadas faziam parte do cotidiano dos adolescentes, através da orientação docente o trabalho foi desenvolvido com excelência, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes de suas ações no meio em que vivem.

Referências

BARBOSA, C. B.; Estudo da química: o uso do telejornal em sala de aula. Simpósio internacional de educação a distância. Encontro de Pesquisadores em Educação a distância, 8-27 de setembro de 2016.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

- BARROS, D. A.; SOUSA JÚNIOR, W. C. Novas mídias de redes sociais: potencial para divulgação científica. Anais do XVIII Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XVIII ENCITA / 2012 Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, Brasil, 17 de outubro de 2012.
- BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.
- MATTAR, J.; RAMOS, D. K. Metodologia da pesquisa em educação abordagens qualitativas, quantitativas e mistas. 1. Ed. – São Paulo: Edições 70, 2021.
- MÓRAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. Comunicação e Educação, São Paulo, p. 27 a 35, jan./abr. 1995.
- PRENSKY, M. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. In. NCB University Press. V.9, nº5, out. 2001. Disponível em: <http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf> Acesso em 10.Ago.2017.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, pp. 59-77, 2011.
- SIMÕES, I. S. M.; Cosméticos: um olhar crítico sobre os rótulos. Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE – 2014.

Apêndice



Figura 1. Painel criado no Padlet para organização dos grupos. Fonte: <https://padlet.com/moraamanda/hg1qpu59ana8dgmt>

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

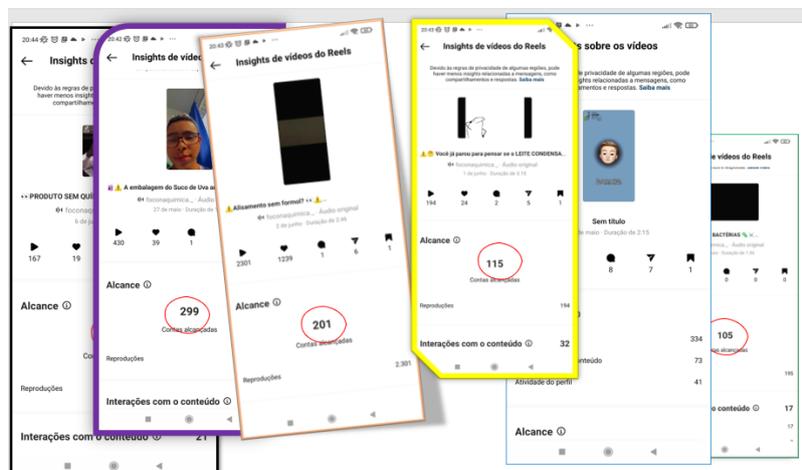


Figura 2. Contas alcançadas pelos vídeos na rede social. Fonte: [do Autor.](#)

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

VIABILIDADE E ADOÇÃO DAS IDEIAS DE PAULO FREIRE NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARADA NO ENSINO MÉDIO

Kayane Maciel

Paula Gomes

Rogério de Souza Silva, rogerio.souza@ifsp.edu.br

Resumo

O presente trabalho objetiva relatar e discutir a aplicabilidade das ideias de Paulo Freire no Ensino Médio da rede pública de ensino brasileira - a partir do método de revisão bibliográfica - considerando, assim, os desafios enfrentados pelos educadores em suas tentativas de colocar em prática o que é sugerido pelo autor, bem como os resultados adquiridos com essa ação. Neste sentido, é essencial destacar as atuais limitações das escolas públicas do Brasil e como estas impactam no processo de ensino-aprendizagem e na inovação em sala de aula. Tendo isso em vista, é possível perceber o que surge como um fator limitante ou facilitador para uma educação libertadora, dentro de um sistema educacional arcaico.

Palavras-chave: desafios; aplicabilidade; educação pública; abordagem freiriana.

Apresentação

Paulo Freire destaca que a Educação deve ser libertadora, assim como um processo contínuo de criação do conhecimento e de busca da transformação-reinvenção da realidade pela ação-reflexão humana (COSTA, 2015). No entanto, o que se observa no sistema educacional vigente é um ensino fragmentado, linear e propedêutico (AULER, 2007), que beira, inclusive, o arcaico. Tal método de ensino pode ser associado a “um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador, o depositante” (FREIRE, 1987, p. 37), ao que Freire nomeou de “educação bancária”.

Considerando a educação brasileira ainda presa aos moldes antigos mencionados, pode-se considerar as ideias de Freire como um ato inovador das instituições de ensino e, assim como em outras áreas da sociedade, as inovações podem enfrentar resistências. Tendo isso em vista, urge perguntar: quais as possibilidades e desafios encontrados por educadores do Ensino Médio de escolas públicas para a aplicação das ideias de Paulo Freire em sala de aula? Esta é a pergunta que norteia a presente produção, sobre a qual discutiremos nas próximas páginas, visto sua importância para o esclarecimento da receptividade do corpo docente e discente às ideias daquele cujo a obra tem sido mundialmente reconhecida como uma contribuição original e destacada da América Latina ao pensamento pedagógico universal (GADOTTI, 2000) e pode, quem sabe, mudar o estado de relativa estagnação da educação pública do país.

Dessa forma, para solucionar esta dúvida, três casos de tentativas de aplicação das ideias de Paulo Freire no Ensino Médio, contidas nos artigos “O trabalho coletivo e interdisciplinar em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática Freireana”, de Centa e Muenchen (2018); “Abordagem Temática Freireana no Ensino de Ciências e Biologia: Reflexões a partir da Práxis Autêntica”, de Demartini e Silva (2021) e “Desafios teóricos e práticos da pedagogia libertária frente a realidade da educação pública”, de Santana (2015), foram analisadas e discutidas, revelando, como o esperado, que há dificuldades nesta prática, contudo, também há viabilidade e bons resultados.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e métodos

Para a realização deste trabalho utilizou-se o método de revisão bibliográfica, para isso, foram consultados bancos de dados para pesquisa de artigos científicos, como Scielo, Google Acadêmico e CAPES, bem como a leitura dos livros *Pedagogia da Autonomia* e *Pedagogia do Oprimido* do autor Paulo Freire. De início, buscamos pelas palavras chave “Paulo Freire”; “aplicabilidade” e “rede pública”, a partir disso foram lidos os resumos e bibliografia dos artigos úteis a este trabalho - publicados no período de 2015 a 2022 - o que resultou na seleção de três artigos que correspondiam aos objetivos propostos nesta produção.

Já selecionados os materiais que apresentavam casos de tentativa de aplicação das ideias de Paulo Freire, o próximo passo foi a leitura completa dos materiais e de algumas referências utilizadas nessas produções, para a construção da fundamentação teórica. Assim, dividimos a análise em casos 1, 2 e 3, sendo eles, respectivamente, dos artigos: “O trabalho coletivo e interdisciplinar em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática Freireana”, de Centa e Muenchen (2018); “Abordagem Temática Freireana no Ensino de Ciências e Biologia: Reflexões a partir da Práxis Autêntica”, de Demartini e Silva (2021) e “Desafios teóricos e práticos da pedagogia libertária frente a realidade da educação pública”, de Santana (2015). Com essa divisão, foram analisadas individualmente as dificuldades e possibilidades encontradas nas tentativas dos autores e discorremos sobre as semelhanças e diferenças entre os casos.

Resultados/resultados preliminares

Nos casos analisados para a produção do presente artigo nota-se com frequência uma resistência à mudanças, por parte de docentes e discentes, além dos desafios relacionados à infraestrutura e segurança no ambiente escolar, destacado no segundo caso, e a culpabilização do professor, evidenciada no terceiro caso. A descrição dos desafios e possibilidades de cada estudo visa evidenciar os resultados obtidos ao longo das experiências de se implementar o método freiriano no currículo, conforme explanado a seguir.

Nesse sentido, no caso de Centa e Muenchen (2018), como observado anteriormente, um dos professores entrevistados demonstra pessimismo ao dizer acreditar que o objetivo de implantar a abordagem temática freiriana não seria possível na escola. No entanto, o que se observa é o contrário, dado que as autoras demonstram ao longo de sua produção, que com a aplicação da abordagem temática a partir do novo currículo, os educandos evidenciaram que se sentiram valorizados e motivados com a prática e isso é refletido, principalmente, nos alunos, os elementos principais do conhecimento. O que não se via com a gestão conservadora e tradicional anterior (CENTA e MUENCHEN, 2018).

Apesar disso, a falta de tempo para o planejamento e a dificuldade de estabelecer um “diálogo” surgiram como fatores limitantes, afinal, os educadores têm disponibilidades diferentes de horário e, soma-se a isso, os diferentes interesses e respostas às inovações propostas. Tais entraves podem ser observados com a seguinte fala de um dos educadores:

Com relação ao trabalho com os demais colegas, concordo na dificuldade de reunir todos, devido aos horários e raramente é ofertada reuniões de planejamento e quando raramente existe, o tempo é mínimo para planejar um trabalho que envolva todas as disciplinas. Muitas vezes, também, esbarramos na má vontade de alguns em planejar algo diferente, pois dizem que é “mais trabalho” além do que já têm [...] falta essas discussões e troca de ideias entre os professores, para a elaboração de um tema gerador e, conseqüentemente, aulas que sejam integradas,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

diferenciadas e que, principalmente, estimulem a vontade de querer aprender (CENTA e MUENCHEN, 2018, p. 84).

Ademais, não foi possível grande ampliação dos coletivos, tanto no que refere-se à interdisciplinaridade, quanto ao que se refere à interação com outras esferas, como as famílias e a comunidade ao redor da escola (CENTA E MUENCHEN, 2018). Tal fato foi notado também pelos alunos, que não deixaram de dar suas opiniões:

[...] “tipo” tinha que ter um envolvimento maior da sociedade no projeto, porque até agora tudo o que a gente fez não foi pensando na nota ou tipo só em nós mesmos, mas sim em todos os que estão no arroio que moram na margem. E eu acredito que a sociedade deveria se envolver mais com nós “né” e nosso projeto para juntos, fazermos um trabalho melhor e mais “assim” mais forte (CENTA e MUENCHEN, 2018, p. 85).

Com a leitura do trecho anterior é evidente a noção já adquirida pelo educando, a partir da abordagem temática, de que o trabalho seria mais efetivo com a participação da comunidade, afinal, “a educação é uma forma de intervenção no mundo” (FREIRE, 2011, p.96) e assim como os alunos da escola, o restante da comunidade deve fazer parte dessa mudança, que diz respeito a melhorias na qualidade de vida, mas também melhorias no que se refere à mudança na forma de encarar as discrepâncias sociais e seus papéis enquanto cidadãos pertencentes àquela comunidade.

No segundo caso, do artigo de Demartini e Silva (2021), os educandos vivenciaram a tomada de consciência se tornando ações concretas atingindo a conscientização e expressão da práxis autêntica de Freire (1987) quando os alunos se mobilizaram para construir a quadra de vôlei que mudaria o contexto do lazer na comunidade. Contudo, devido a problemas externos, como a entrada de pessoas não matriculadas na escola para a utilização da quadra, a diretoria encerrou as atividades de lazer. Apesar disso, uma vez tendo posto em ação o poder da organização coletiva, os discentes não se conformaram, e convocaram o docente para mais uma iniciativa, relatada a seguir:

Um projeto foi elaborado e encaminhado à Prefeitura acompanhado de aproximadamente 200 assinaturas de membros da comunidade escolar. Neste havia a descrição de todo um processo de mobilização dos educandos para ocupar e construir uma quadra de vôlei num terreno em frente à escola, bem como orçamento de materiais que foram solicitados à Prefeitura. A intenção era de que os educandos construíssem com seu trabalho, valorizando o esforço coletivo e estimulando o sentimento de pertencimento àquela obra (DEMARTINI e SILVA, 2021, p. 23).

Todo este movimento é prova de que a educação freiriana, juntamente com a consciência das opressões vivenciadas podem resgatar a dignidade, contribuindo para a formação de um sujeito ético e moral, com dimensões do seu papel social. A manifestação de seus direitos elucidou aos educandos que, mesmo com obstáculos, a coletividade é o caminho para conquistar voz e representação. Nota-se isso quando Freire diz:

A análise crítica de uma dimensão significativo-existencial possibilita aos indivíduos uma nova postura, também crítica, em face das “situações-limites”. A captação e a compreensão da realidade se refazem, ganhando um nível que até então não tinham. Os homens tendem a perceber que sua compreensão e que a “razão” da realidade não estão fora dela, como, por

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

sua vez, ela não se encontra deles dicotomizada, como se fosse um mundo à parte, misterioso e estranho, que os esmagasse (FREIRE, 1987, p. 55)

Entretanto, para uma análise completa, é preciso destacar que, mesmo alcançando resultados animadores como o mencionado anteriormente, houveram algumas dificuldades durante a realização do trabalho, como a falta de recursos da escola para suprir as necessidades dos docentes e discentes e o medo da mudança, por parte dos alunos, demonstrado na frase “Sou uma pessoa humilde, por isso não gosto de muita mudança” dita por um deles. De acordo com Demartini e Silva (2021), essa frase é um efeito da constante negação de movimento e transformação como possibilidade ao sujeito humilde e evidencia a incapacidade de posicionar-se como protagonistas de suas próprias histórias.

Além disso, neste trabalho não foi possível a prática interdisciplinar, essencial para o entendimento completo das contradições socioculturais (DEMARTINI e SILVA, 2021), ficando restrito apenas a área de Biologia, por conta de divergências político-pedagógicas, que impossibilitaram a problematização junto ao restante do corpo docente escolar.

No caso três, dos estudos de Santana (2015), diferentemente dos outros casos, os alunos foram os principais responsáveis pela tentativa de aplicar Freire, com o apoio de um professor. Todavia, assim como nos outros dois casos, presenciaram dificuldades com relação a resistência à mudança, e não só isso, mas também a culpabilização do professor, relatada na fala abaixo, do docente envolvido:

Para minha surpresa ao chegar dias depois no colégio, a direção quis me culpar pelo boicote realizado no dia anterior e que estava acontecendo. Em nenhum momento orientei os alunos a boicotarem. Afirmei que eles são livres para decidir o que fazer. Fazendo ou boicotando a prova, eu os apoiaria. Me chamaram para uma reunião só com as duas diretoras do colégio. Em seguida chegaram também funcionários da Coordenadoria Médio Paraíba da Secretaria Estadual de Educação (SANTANA, 2015, p. 12).

As falas do professor vão diretamente de encontro com a visão freiriana da educação, afinal, segundo ela, deve-se respeitar tanto a pessoa que queira mudar, quanto a que se recusa a mudar, e mais do que isso, o professor deve ter o direito de não negar ou esconder seu posicionamento, uma vez que a educação é um ato político e nela não cabe neutralidade (FREIRE, 2011).

Considerações Finais

Ao concluir este trabalho, pode-se considerar que as ideias de Paulo Freire estão presentes nas escolas de diversas formas e as tentativas da Abordagem Temática a partir de temas geradores por parte dos professores são um exemplo disso, mas é fundamental postular também a participação dos alunos como agentes ativos da oposição à educação conteudista e meritocrática.

Deste modo, a partir da análise e discussão dos casos, constata-se que é possível aplicar Freire no Ensino Médio de escolas públicas do Brasil, visto que nos casos dos artigos selecionados houve a aplicação e tanto professores quanto alunos notam a importância de práticas libertárias na educação e não só isso, mas também reconhecem a defasagem do sistema educacional tradicional. Ademais, passam a atuar conscientes da indissociabilidade entre a racionalidade crítica e a educação, tornando-se protagonistas da transformação social de suas comunidades, aprendendo com autonomia, criticidade e de forma contextualizada.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

No entanto, não são poucas as dificuldades encontradas por docentes e discentes ao irem contra o método de ensino atual, visto que este está enraizado na sociedade com o auxílio da falta de incentivo e precarização das escolas, por parte do poder público, que levam à comodidade, resistência à mudança e desmotivação por parte de alguns alunos e professores já desencantados com a situação da educação pública.

Ainda assim, é necessário reafirmar que há espaço nas escolas para a educação defendida por Freire, afinal, mesmo com todos os entraves que são produto do descaso com a educação pública do país; a coletividade, o conhecimento sobre a escola e as características da comunidade ao redor dela, aliados ao respeito pelos alunos e professores tornaram possível aplicar as ideias freirianas da forma proposta pelos autores. "Ensinar exige a convicção de que a mudança é possível" (FREIRE, 2011, p. 74), mesmo que seja difícil.

Referências

- AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos para Educação em Ciências. Contexto e Educação, 2007.
- CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. O trabalho coletivo e interdisciplinar em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática Freireana. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, [Online], v. 17, n. 1, p. 68-93, 2018. Disponível em: <http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen17/REEC_17_1_4_ex1115.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2022.
- COSTA, J. J.S. A educação segundo Paulo Freire: uma primeira análise filosófica. Theoria [Online], v. 7, n. 18, 2015. Disponível em: <<https://www.theoria.com.br/edicao18/06182015RT.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2022.
- DEMARTINI, G. R.; SILVA, A. F. G. Abordagem Temática Freireana no Ensino de Ciências e Biologia: Reflexões a partir da Práxis Autêntica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [Online], v. 21 p. 1-30, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33743>. Acesso em: 08 nov. 2022.
- DE SANTANA, G. X. Desafios teóricos e práticos da pedagogia libertária frente a realidade da educação pública. Seminário de Ciências Sociais e Educação Básica, n. 1, 2015.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GADOTTI, M. Saber aprender: um olhar sobre Paulo Freire e as perspectivas atuais da educação. 2000.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

O USO DO QR CODE COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO EM AULAS HÍBRIDAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Diogo Diedrich Lemes Grellmann

Diego Faria de Queiroz

diedrich_jd@hotmail.com

Resumo

Neste relato, descrevemos a experiência de utilização de QR Codes nas apostilas de Educação Física Escolar (EFE) criadas por professores, como forma de complementar o ensino e promover uma aprendizagem mais dinâmica e interativa durante aulas híbridas. O tema foi escolhido com o objetivo de explorar o potencial dos QR Codes como ferramenta educacional, além de explicitar as percepções docentes e os impactos dessa abordagem no engajamento dos alunos(as) e na compreensão dos conteúdos. A metodologia aplicada consistiu na criação de QR Codes que direcionavam os estudantes para recursos adicionais, como vídeos explicativos e textos de aprofundamento, os quais foram inseridos no material de apoio. Entre as percepções docentes, observou-se que o uso dos QR Codes foi bem recebido pelos estudantes, que se mostraram mais motivados e envolvidos com o estudo do componente curricular em questão. Além disso, a flexibilidade oferecida por essa abordagem possibilitou que os estudantes revisassem os conteúdos no seu próprio ritmo, estimulando a autonomia e o autodidatismo. Como consideração final, enfatizamos que a utilização de QR Codes nas apostilas não substitui as aulas presenciais ou remotas, mas pode potencializar o processo de aprendizagem, oferecendo recursos dinâmicos e do contexto dos alunos(as). Recomendamos que professores e professoras considerem a incorporação de QR Codes ou outros recursos tecnológicos em seus materiais didáticos, buscando sempre uma abordagem equilibrada, criativa e adaptada às necessidades e perfil dos estudantes. É fundamental um planejamento adequado para integrar o uso dos QR Codes com as demais atividades de ensino. No contexto atual, em que a tecnologia desempenha um papel cada vez mais importante na educação, a introdução de recursos como QR Codes pode ser uma estratégia relevante para promoção da autonomia, interesse, motivação e aprendizagem ativa nas aulas de EFE.

Palavras-chave: QR Code, Educação Física Escolar, Ensino Híbrido, Ensino-aprendizagem, Educação Básica.

Apresentação

Este relato de experiência tem como objetivo apresentar o uso do QR Code como recurso didático-pedagógico no processo de ensino, visando potencializar a aprendizagem dos/as estudantes. Esse relato foi desenvolvido com turmas do primeiro ano do ensino médio de uma escola estadual de tempo integral no Município de Rondonópolis, localizada no Estado do Mato Grosso. A escolha desse tema surgiu da necessidade de buscar estratégias inovadoras e tecnológicas para engajar os alunos(as) e tornar as aulas mais dinâmicas e interativas, atendendo as unidades temáticas, objetos de conhecimentos, competências gerais e específicas apregoados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) e Documento de Referência Curricular para Mato Grosso (DRC-MT) (MATO GROSSO, 2018). Nesse contexto, exploramos o potencial educacional do QR Code (DENSO WASE, s.d), um recurso tecnológico que tem se mostrado eficaz na promoção da autonomia e participação ativa dos estudantes.

Segundo Sacristán (2013, p. 40), "as transformações trazidas pela chegada da internet criaram um mundo interconectado, onde o acesso às fontes de informação e conhecimento não segue hierarquias, permitindo que qualquer pessoa conectada possa contribuir ativamente". Essa mudança impactante nos convida a repensar os modelos tradicionais de aprendizagem e educação, abrindo espaço para novos aspectos metodológicos no processo formativo.

Ao longo deste trabalho, compartilharemos nossa experiência docente, os resultados percebidos e as reflexões sobre o impacto do uso do QR Code no processo de ensino-aprendizagem.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e métodos

No presente estudo, foram utilizados diferentes materiais e métodos com o objetivo de explorar o potencial do QR Code como recurso no processo de ensino durante as aulas híbridas de Educação Física Escolar (EFE). O principal instrumento utilizado foi uma apostila desenvolvida especialmente para esse propósito, contendo QR Codes que direcionavam os alunos(as) para vídeos e textos relacionados aos conteúdos curriculares abordados.

Essa apostila foi distribuída tanto para os alunos(as) que participavam das aulas presenciais quanto para aqueles que acompanhavam as aulas remotamente, garantindo a acessibilidade do material a todos os/as estudantes. Os QR Codes presentes na apostila eram acessados pelos alunos(as) por meio de seus dispositivos móveis, utilizando aplicativos ou recursos já instalados em seus aparelhos.

Ao escanear os QR Codes, os alunos(as) eram direcionados para vídeos explicativos produzidos pelos professores de EFE em sites e aplicativos digitais, tais como: YouTube® e TikTok®, nos quais eram apresentados os conceitos teóricos e práticos relacionados aos objetos de conhecimentos abordados. Além disso, também tinham acesso a textos complementares que aprofundavam o conhecimento sobre os temas discutidos nas aulas.

Os vídeos, disponibilizados por meio dos QR Codes, ofereciam uma oportunidade de aprendizado mais visual e interativo, permitindo que os alunos(as) pudessem observar as demonstrações práticas acerca manifestações da cultura corporal e técnicas ensinadas por meio dos fundamentos dos esportes. Essa abordagem contribuía para uma melhor compreensão dos conteúdos teóricos apresentados em sala de aula, além de incentivar a prática autônoma dos alunos(as).

Além das apostilas com QR Codes, foram empregados outros recursos digitais, como plataformas on-line de interação e avaliação. Essas plataformas permitiam que os educandos enviassem seus questionamentos e dúvidas aos professores, que por sua vez, podiam esclarecer as questões individualmente ou durante as aulas síncronas.

Em relação aos métodos empregados, destacou-se a combinação do ensino presencial com o uso desses recursos digitais. A estratégia de aulas híbridas possibilitou que os estudantes tivessem acesso aos materiais de estudo, tanto na presença do professor (em ambiente físico e presencial), quanto na ausência dele (por meio do acesso remoto).

Essa abordagem híbrida proporcionou maior flexibilidade de acesso aos recursos e atividades, incentivando a autonomia dos alunos(as) e fortalecendo seu engajamento no processo de aprendizagem. Além disso, permitiu que os alunos(as) revisassem os materiais quantas vezes fosse necessário, a fim de consolidar o conhecimento.

Dessa forma, o uso das apostilas com QR Codes, vídeos e textos em aulas híbridas de EFE, contribuiu para a criação de um ambiente de ensino mais dinâmico e interativo, elementos esses também identificado por Ribas *et al.* (2017). Logo, esses recursos proporcionaram um aprendizado mais significativo, motivante e contextualizado, estimulando o interesse e a participação ativa dos estudantes nas aulas do componente curricular de EF.

Resultados

Com base no uso dos QR Codes nas apostilas durante as aulas híbridas de Educação Física, foi observado um resultado positivo em relação ao engajamento dos alunos(as) e à melhora da compreensão dos conteúdos.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

De acordo com os relatórios de acesso aos QR Codes, registrados pelos professores em seus cadernos de campo, foi observado que a maioria dos estudantes utilizou os recursos disponibilizados, como vídeos e textos complementares. Essa constatação demonstra um interesse dos alunos(as) em buscar conhecimento além do que era apresentado durante as aulas presenciais ou remotas. Portanto, é possível afirmar que houve impactos positivos na percepção dos estudantes envolvidos, uma vez que eles demonstraram interesse em aproveitar as oportunidades de aprendizado oferecidas, o que reflete de forma positiva em suas trajetórias formativas.

Além disso, os alunos(as) relataram que os QR Codes proporcionaram uma experiência de aprendizado mais dinâmica e interativa. A possibilidade de assistir a vídeos explicativos e visualizar demonstrações práticas dos exercícios favoreceu a assimilação dos conceitos e técnicas ensinadas.

A utilização dos QR Codes também estimulou a autonomia dos alunos(as), uma vez que eles podiam acessar o material de estudo quando e onde desejassem, possibilitando revisões e aprofundamentos no ritmo adequado para cada um. Dessa forma, a introdução dos QR Codes nas apostilas se mostrou eficaz para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais atrativo e acessível aos alunos(as). Essa abordagem contribuiu para o aumento do interesse, engajamento e compreensão dos objetos de conhecimento abordados nas aulas de Educação Física.

Considerações finais

Em conclusão, a experiência com QR Codes nas apostilas de Educação Física foi extremamente positiva. Os resultados obtidos mostraram que essa abordagem pode ser uma maneira eficaz de fornecer aos alunos(as) recursos adicionais de aprendizado, estimulando seu engajamento e melhorando sua compreensão dos conteúdos. Por meio dos QR Codes, os estudantes puderam acessar materiais complementares, como vídeos explicativos e textos de aprofundamento, o que contribuiu para uma experiência de aprendizado mais dinâmica e interativa. Além disso, a flexibilidade proporcionada por esse recurso permitiu que os alunos(as) revisassem os conteúdos no seu próprio ritmo, incentivando a autonomia e o autodidatismo.

É importante ressaltar que a utilização de QR Codes nas apostilas não substitui as aulas presenciais ou remotas, mas sim complementa o ensino, oferecendo recursos extras para os alunos(as) explorarem. Portanto, é fundamental que haja um planejamento adequado por parte dos professores e professoras, de forma a integrar de forma harmoniosa o uso dos QR Codes com as demais atividades de ensino.

No contexto atual, em que a tecnologia desempenha um papel cada vez mais importante na educação, a introdução de recursos como QR Codes pode ser uma excelente estratégia para promover a aprendizagem ativa, despertar o interesse dos alunos(as) e aprimorar seu conhecimento no campo da Educação Física. Assim, recomenda-se que professores e professoras considerem a incorporação de QR Codes ou outros recursos tecnológicos nas apostilas e materiais didáticos, buscando sempre uma abordagem equilibrada, criativa e adaptada às necessidades e perfil dos estudantes.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

DENSO WASE. QR Code. Disponível em: <https://www.denso-wave.com/en/technology/vol1.html>. Acesso em: 02 set. 2023.

MATO GROSSO. *Documento de Referência Curricular para Mato Grosso: ensino fundamental anos finais*. Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer – Seduc. Cuiabá: Mato Grosso. Governo do Estado de Mato Grosso, 2018, 319 p. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1pSppruO-tS9-puiU-IL01llcavKCJye5/view>. Acesso em: 01 set. 2023.

RIBAS, A. C.; OLIVEIRA, B. S.; GUBAUA, C. A.; REIS, G. D. R.; CONTRERAS, H. S. H. O uso do aplicativo QR code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. *Ensaio Pedagógico*, v. 7, n. 2, p. 12-21, 2017. Disponível em: <https://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n14/n14-artigo-2-O-USO-DO-APLICATIVO-QR-CODE.pdf>. Acesso em: 03 set. 2023.

SACRISTÁN, J. G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

Apêndice

Ginástica
Vamos estudar sobre...

A **ginástica** é uma forma de exercícios físicos que é classificada em duas modalidades, as competitivas onde existe competição, como nas olimpíadas e também as não competitivas, como as praticadas em academias. A ginástica muitas vezes é procurada para quem quer melhorar o corpo, emagrecer ou até mesmo fortalecer os músculos e também melhorar o aperfeiçoamento mental em forma de relaxar a mente. A ginástica desenvolveu-se efetivamente na **Grecia antiga**, a partir dos exercícios que os soldados praticavam, incluindo habilidades e também acrobacias. A palavra **Ginástica**, surgiu do grego *Gymnastiké*, que é a arte de fortalecer o corpo e também dar-lhe agilidade. Ela se tornou um esporte olímpico a partir da Grécia, pois os gregos começaram a utilizar nas Olimpíadas de **Atenas** no ano de 1896, mas só para os homens. E foi no ano de 1928 que a participação das mulheres foi liberada em Amsterdã.
Como foi citado no começo do texto a ginástica é classificada em duas modalidades:

MODALIDADES COMPETITIVAS

- **Ginástica acrobática**: que tem como objetivo fazer acrobacias de forma que se tenha habilidade, força, equilíbrio, flexibilidade e também é realizada em equipe;
- **Ginástica artística**: também é uma forma que se deve ter força, equilíbrio e habilidade, um exemplo, é o cavalo de alças;
- **Ginástica rítmica**: esta modalidade envolve movimentos em forma de dança em variados tipos e dificuldades e também com a utilização de pequenos equipamentos;
- **Ginástica de Trampolim**: nesta modalidade são usados um e dois trampolins para um ou dois atletas que devem executar uma série de dez elementos;

MODALIDADES NÃO COMPETITIVAS

- **Contorcionismo** que consiste em exercitar movimentos de flexibilidade poucos comuns e geralmente é mais usado em espetáculos de circo;
- **Ginástica cerebral**: praticada através de exercícios e movimentos coordenados do corpo que, executados de maneira apropriada, acessam e estimulam partes específicas do cérebro;
- **Ginástica laboral**: geralmente praticada no ambiente de trabalho para funcionários, durante o horário de trabalho, para se evitar lesões de esforços repetitivos;
- **Ginástica localizada de academia**: são os exercícios feitos em academias que ajudam o condicionamento físico e também emagrecer e para alguns também o fortalecimento muscular;
- **Hidroginástica**: melhora a capacidade aeróbica e cardiorrespiratória e como o nome já diz é uma ginástica praticada na água;

Fonte: <https://www.infocada.com.br/educacao/fitness/ginastica/> >
Acesso: 25 de agosto de 2020.

ATIVIDADE III
Observe a imagem:

1. Faça uma breve descrição sobre a atleta representada na imagem, caso não a reconheça, pergunte aos seus pais, provavelmente eles a reconhecerá.

Fonte: globoesporte.globo.com

Figura 1. Atividade sobre as ginásticas com a utilização do QR Codes. Fonte da imagem: autores

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

CURIOSIDADES

As modalidades femininas nas Olimpíadas surgiram em 1900 e crescem a cada edição. As mulheres já são praticamente a metade dos participantes, nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, em 2016, elas representaram 44,9% dos competidores.

Existem provas que são exclusivamente femininas, como a ginástica rítmica e o nado sincronizado. Por outro lado, tem o hipismo em que homens e mulheres competem em grau de igualdade, lutando pela mesma medalha.

Pela projeção do Comitê Olímpico Internacional (COI), 48,6% do total de atletas será de mulheres nas Olimpíadas de Tóquio 2020.

TOKYO 2020



Dentre as modalidades femininas nas Olimpíadas, os esportes aquáticos são os que possuem maior número de mulheres e o boxe o que possui menos inscrições femininas.

Além de novas modalidades esportivas, casos do surf e do skate, as Olimpíadas de Tóquio vão contar com um crescimento de competições mistas em diversos esportes.

Desde os Jogos Olímpicos de Londres, em 2012, todos os países enviaram ao menos uma mulher em suas delegações.

Fonte: www.merriacopa.com.br/curiosidades/quais-modalidades-femininas-olimpiadas/. Acesso em 11 de outubro de 2020.

Mulheres passaram 40 anos sem poder jogar futebol no Brasil. Muita gente não sabe, mas no país que tem como uma das maiores paixões o futebol, as mulheres já foram impedidas de praticar o esporte por ser considerado "inadequado para o corpo feminino". Realizada no período da ditadura de Getúlio Vargas e na ditadura militar, a exclusão durou 40 anos. E essa proibição virou lei. No dia 14 de abril de 1941, foi criado pelo Conselho Nacional de Desportos (formado na época em que Vargas comandava o Estado Novo) uma lista de esportes que eram proibidos. O decreto de número 3.199 dizia que "As mulheres não se permitirá a prática de desportos incompatíveis com as condições de sua natureza, devendo, para este efeito, o Conselho Nacional de Desportos baixar as necessárias instruções às entidades desportivas do país".

Fonte: www.torcedores.com/noticias/2019/03/mulheres-passaram-anos-sem-jogar-futebol/. Acesso em 11 de outubro de 2020.

LINKS DE COMPLEMENTAÇÃO DA TEMÁTICA

	Documentário - Mulheres no esporte		"O futebol feminino depende de vocês para sobreviver! Valorizem mais!" - Desabafa Marta.
--	------------------------------------	--	--

1

Figura 2. Atividade sobre as Olimpíadas com a utilização do QR Codes. Fonte da imagem: autores.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

“CAIXA DE PANDORA”: UMA FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

Gabriel Vasquinho Ferrari, gabriel.ferrari@docente.fieb.edu.br

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

Resumo

Em diversos níveis escolares, o reconhecimento de padrões na natureza é uma habilidade esperada dos estudantes com o intuito de compreender temas voltados à organização do mundo natural. Embora outros profissionais possam trabalhar esta habilidade, professores de Ciências e Biologia acabam, com frequência, fazendo este trabalho. Quando os alunos conseguem identificar padrões presentes no mundo, torna-se mais fácil trabalhar alguns conceitos específicos (taxonomia, sistemas naturais e artificiais etc.), uma vez que os próprios estudantes já podem estabelecer conexões diretas entre os padrões e o respectivo conteúdo escolar. A identificação de padrões é uma temática que propicia o uso de metodologias ativas para o seu entendimento; assim, estudantes podem se beneficiar ao construírem este aprendizado a partir de seus próprios saberes. Para isso, foi desenvolvido uma metodologia ativa e colaborativa denominada “Caixa de Pandora”. Esta atividade tem ênfase na temática de classificação e reconhecimento de padrões na natureza. Os estudantes trabalham em grupos com o intuito de classificar os objetos contidos dentro da caixa e, ao final da atividade, devem confeccionar grupos fictícios para os itens classificados. Os objetos (itens) contidos dentro da caixa são aleatórios e, algumas vezes, pouco relacionados entre si, como palitos de fósforo ou talheres de cozinha. A “Caixa de Pandora” foi aplicada a estudantes da educação básica (Ensino Fundamental II e Ensino Médio) em duas diferentes realidades escolares (em Cubatão, SP, e em Barueri, SP). Ao final da atividade, os estudantes conseguiram estabelecer diferentes classificações com resultados que mostraram coerência lógica e fundamentação teórica. Com isso, foi percebido que atividades como esta podem ser utilizadas para facilitar o ensino de classificação biológica e áreas afins.

Palavras-chave: Classificação, padrões, natureza, metodologias ativas, aprendizagem colaborativa.

Apresentação

O reconhecimento de padrões está presente em nossa vida corriqueira: separamos talheres entre as gavetas do armário, encontramos itens em supermercado devido às diferentes seções e organizamos uma *playlist* das músicas que escutamos em nosso tempo livre de acordo com diferentes critérios. A variedade de padrões não se limita somente à vida cotidiana das pessoas, mas é um fator importante dentro de muitas disciplinas escolares. Em diversos níveis, desde o ensino básico até a pós-graduação, é possível inferirmos que o reconhecimento de padrões é necessário para compreendermos determinado assunto.

Nas instituições escolares, este assunto é trabalhado em diversos componentes curriculares, sendo mais comum entre as áreas das Ciências da Natureza: em Ciências e Biologia, por exemplo, os seres vivos são classificados em grupos e estudamos as espécies de acordo com os agrupamentos em que elas estão inseridas. Neste sentido, o reconhecimento de padrões na natureza é essencial e indispensável. Mesmo que evidências sejam nítidas, nem sempre esta temática é trabalhada adequadamente, pois muitas estratégias acabam não obtendo êxito devido ao fato de não serem utilizadas metodologias ativas para tratar a respeito deste assunto.

A utilização de metodologias ativas é muito discutida dentro do ambiente acadêmico e há estimativas de que os professores a utilizem esporadicamente para obter resultados mais eficazes (CRESTANI; MACHADO, 2023; SEABRA *et al.*, 2023). Na temática “classificação de seres vivos e reconhecimento de padrões no mundo natural”, é extremamente benéfico utilizar metodologias ativas durante o processo de ensino-aprendizagem. Este pensamento é compartilhado por Ramos (2018): usar metodologias ativas para determinados conhecimentos é algo importante porque, se determinados saberes forem construídos pelos próprios alunos (ou seja, os estudantes tiverem a

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

oportunidade de vivenciar o ensino experimental), o resultado pode alavancar o aprendizado dos estudantes.

Este relato de experiência apresenta os resultados de uma atividade didático-pedagógica denominada “Caixa de Pandora”, que consiste em um recipiente (idealmente, uma caixa) onde vários itens aleatórios são colocados de forma a serem classificados pelos estudantes (Fig. 1). A classificação, na perspectiva desta atividade, exige o reconhecimento de padrões que levam à concepção de critérios classificatórios para os itens presentes na Caixa. O objetivo principal da atividade é, portanto, favorecer a compreensão da importância de estabelecimento de padrões e critérios de classificação para se trabalhar com temas voltados à organização da natureza (particularmente, dos seres vivos).

Material e métodos

A atividade “Caixa de Pandora” foi utilizada com base em duas metodologias interdependentes: as *ativas*, como já mencionadas anteriormente, e a de *células cooperativas* (CARVALHO, 2013; MELO 2014). Esta última consiste na divisão de tarefas entre os membros internos de grupos de estudantes e favorece o protagonismo estudantil (portanto, é uma metodologia ativa) ao mesmo tempo que incentiva a experiência do trabalho em grupos/equipes.

Este relato traz resultados oriundos da aplicação desta atividade em duas realidades distintas: a) durante aulas de Ciências em uma unidade escolar de Ensino Fundamental II da rede municipal de Cubatão, SP, de 1999 a 2010, e b) em aulas de Ciências e Biologia em uma unidade escolar autárquica da Prefeitura Municipal de Barueri, SP, em 2022 e primeiro semestre de 2023.

A atividade foi realizada da seguinte maneira: 1) Os estudantes foram divididos em grupos de quatro membros cada; 2) Os integrantes de cada grupo foram divididos em quatro papéis ou funções (Quadro 1); 3) Cada grupo recebeu uma caixa (Fig. 1) com a mesma quantidade e diversidade de itens (para todos os itens, considere uma unidade cada): concha grande, pedra de asfalto, folha seca, concha pequena, rolha de garrafa, galho seco, moeda, batom, clipe de papel, bolinha de papel amassado, palito de fósforos, dobradiça ou mão-francesa, bolinha de gude, prego, esponja de lavar-louça, parafuso, lacre de latinha, colher, borracha, canetinha, carta de baralho e giz escolar; 4) Cada grupo devia identificar padrões nos objetos presentes na caixa e organizar esses itens de modo a *classifica-los* da maneira mais apropriada; 5) Os resultados (grupamentos, critérios e classificação dos objetos) de cada grupo deviam ser escritos em uma folha para ser entregue ao professor ao final da atividade; 6) Quando havia tempo extra disponível, uma roda de conversa integrando todos os grupos era realizada.

O conteúdo presente dentro da “Caixa de Pandora” pode variar de acordo com a disponibilidade do docente, uma vez que nem sempre está disponível a lista de 22 objetos citada acima e utilizada nas atividades. A observação mais importante é que cada caixa tenha o mesmo número de itens, de mesma origem.

Resultados e discussão

Percebeu-se que os estudantes demonstraram interesse na metodologia ativa e no trabalho colaborativo, uma vez que não costumam vivenciar este tipo de atividade em sua rotina escolar.

A atividade proposta não tem uma resposta única e correta. Assim, dependendo dos critérios observados e dos padrões elencados pelos grupos, diferentes “sistemas de classificação” podem ser propostos (Quadro 2). O objetivo geral da atividade favorece a percepção, por parte dos estudantes, de que a organização da natureza – particularmente, dos seres vivos – segue

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

diferentes padrões que foram sendo moldados em diferentes épocas, gerando diferentes critérios e, por consequência, diferentes sistemas taxonômicos. Cabe ressaltar que um objeto (por exemplo, a moeda) da “Caixa de Pandora” não pode estar em dois critérios diferentes para um mesmo sistema, uma vez que, em termos biológicos, uma espécie não pode pertencer a mais de um gênero, família etc. (um morcego, por exemplo, não pode ser considerado ave e mamífero ao mesmo tempo). Portanto, os agrupamentos dos objetos seguiram por diferentes caminhos de acordo com os critérios definidos pelos grupos de alunos.

Os resultados obtidos foram considerados positivos, uma vez que os estudantes desenvolveram classificações e agrupamentos interessantes que, muitas vezes, fugiram dos padrões esperados pelo professor. Dos 22 objetos presentes na “Caixa de Pandora”, os estudantes agruparam-nos por diversos critérios, tais como “itens da natureza”, “objetos metálicos”, “objetos que afundam na água”, “objetos de cozinha” etc. Tais critérios foram vistos pelos alunos como os padrões que estão por trás dos objetos. Na natureza, padrões existem (RUPERT; BARNES, 1996) e são, inclusive, utilizados para agrupar diferentes seres vivos (Quadro 3).

Algumas classificações geradas por grupos de alunos chamaram a atenção. Por exemplo, houve grupos que criaram os critérios “Produtos Industrializados” e “Produtos Intermediários”, referindo-se a objetos da “Caixa de Pandora” que foram submetidos a processos industriais uma ou mais vezes. Com isso, é possível observar que o limite das classificações da atividade está diretamente relacionado com os objetos presentes na Caixa. Notou-se, também, que o nível escolar (ensino fundamental II ou ensino médio) não interferiu na capacidade de criar critérios e classificações dos objetos, apenas na diversidade de sistemas elaborados.

Inicialmente, alguns estudantes tiveram dificuldade em enxergar o propósito da atividade, talvez por falta de prática neste tipo de atividade. Os resultados proporcionados pela nova habilidade desenvolvida (a de percepção de padrões e sistemas de classificação) só serão evidentes posteriormente, nos conteúdos vigentes das respectivas disciplinas em que envolvam padrões presentes no mundo natural.

Optou-se em adaptar a terminologia das funções desempenhadas pelos membros de cada grupo (Quadro 1) para termos menos acadêmicos: o papel de relator foi alterado para o de *monge copista*; o de cronometrista, para *senhor do tempo*; o estimulador passou a ser o *festeiro*; e, finalmente, o papel de articulador passou a ser o de *líder*.

As funções para os membros do grupo podem repetir entre os integrantes, para assim evitar conflitos dentro de sala de aula.

Considerações finais

Consideramos necessária a presença de metodologias ativas e colaborativas durante o processo de ensino-aprendizagem, por meio das quais estudantes possam utilizar os conhecimentos que já possuem para a construção de novas habilidades e competências.

O uso de estratégias para o reconhecimento de padrões na natureza pode ser realizado de maneira não convencional, facilitando, assim, a compreensão de conteúdo relacionado a temas como organização dos seres vivos, sistemas de classificação, taxonomia biológica etc. A atividade com a “Caixa de Pandora” mostrou-se eficiente ao inserir os estudantes em uma construção colaborativa e, também, de percepção de diferentes critérios e padrões em objetos; a partir destas discussões, pode-se trabalhar, com os alunos, o histórico das classificações dos seres vivos, os tipos de sistemas taxonômicos (naturais x artificiais), noções de cladogramas e sistemática filogenética, entre outros.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Os itens presentes dentro da "Caixa de Pandora" precisam, de preferência, serem reais, para que os estudantes sintam a textura e observem as características reais dos objetos com maior eficácia.

A identificação de padrões no mundo à nossa volta resulta em diversas vantagens ao estudante, uma vez que organizamos nossas vidas em critérios coletivos ou, muitas vezes, pessoais. Saber reconhecer padrões proporciona, além do âmbito escolar, a autonomia dos estudantes e o enriquecimento da sua compreensão sobre o mundo em que vivemos.

Referências

CARVALHO, F. V. Estratégias e recursos de ensino através da Aprendizagem Cooperativa aplicados aos graduandos da Licenciatura em Ciências Biológicas. *Scientia Vitae*, vol. 1, n. 1, p. 62-77, 2013. Disponível em: <http://revistafpsr.com/sv_1_1_frank.pdf>; acesso em: 18 set. 2023.

CRESTANI, C. E.; MACHADO, M. B. Aprendizagem baseada em projetos na educação profissional e tecnológica como proposta ao ensino remoto forçado. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, p. 28-48, 2023.

MELO, C. D. P. de. *Aprendizagem Cooperativa: uma experiência nas aulas de física da EEEP Amélia Figueiredo de Lavor, Iguatu*, 2014. Disponível em: <https://www.uece.br/fecli/wp-content/uploads/sites/34/2021/08/monografia_Cicero-David-Pereira-de-Melo.pdf>; acesso em: 19 set. 2023.

MENDONÇA, A. B. Suplementos vitamínicos para treinos de alto impacto. *Revista Brasileira de Nutrição*, v. 4, n. 16, p. 56-61, 2016.

RAMOS, M. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, R. (Org.). *Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2018.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. *Zoologia dos invertebrados*. 6.ed. São Paulo: Roca, 1996.

SEABRA, A. D. *et al.* Metodologias ativas como instrumento de formação acadêmica e científica no ensino em ciências do movimento. *Educação e Pesquisa*, v. 49, p. 255-299, 2023.

Apêndices

Quadro 1. Papeis desempenhados pelos integrantes de cada grupo de estudantes durante a aplicação da atividade "Caixa de Pandora". Fonte: Os autores, 2023.

PAPEL	DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO
Relator	Anotar as orientações do professor e das decisões dos colegas
Cronometrista	Controlar o tempo da atividade para evitar atraso na entrega dos resultados
Estimulador	Estimular o grupo e a autoestima dos colegas
Articulador	Coordenar as demais funções da atividade, ocupando a posição de liderança

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Quadro 2. Dois exemplos de critérios de classificação dos 22 objetos da atividade “Caixa de Pandora” criados pelos grupos de estudantes. Diferentes objetos podem estar agrupados de diferentes formas em função dos critérios adotados, porém nunca em dois ou mais sistemas ao mesmo tempo. Fonte: Os autores, 2023.

Critério adotado		Critério adotado	
Objeto metálico	Objeto não metálico	Objeto que boia na água	Objeto que afunda na água
Moeda Clipe de papel Dobradiça Prego Parafuso Lacre de latinha Colher	Concha grande Pedra de asfalto Folha seca Concha pequena Rolha de garrafa Galho seco Batom Bolinha de papel amassado Palito de fósforos Bolinha de gude Espanja de lavar-louça Borracha Canetinha Carta de baralho Giz escolar	Folha seca Rolha de garrafa Bolinha de papel amassado Palito de fósforos Carta de baralho Canetinha Giz escolar	Moeda Clipe de papel Dobradiça Prego Parafuso Lacre de latinha Colher Concha grande Pedra de asfalto Concha pequena Galho seco Batom Bolinha de gude Espanja de lavar-louça Borracha

Quadro 3. Padrões morfológicos de quatro grupos de seres vivos. Fonte: Modificado de Rupert e Barnes (1996).

Anelídeos	Insetos	Aracnídeos	Moluscos
Exemplos: minhoca e sanguessuga	Exemplos: borboleta e gafanhoto	Exemplos: aranha e escorpião	Exemplos: caramujo e lesma
Padrão geral: corpo cilíndrico e segmentado em anéis	Padrão geral: corpo dividido em três partes, seis pernas e duas antenas	Padrão geral: corpo dividido em duas partes, oito pernas e quelíceras	Padrão geral: corpo mole, sem segmentação, dividido em três partes

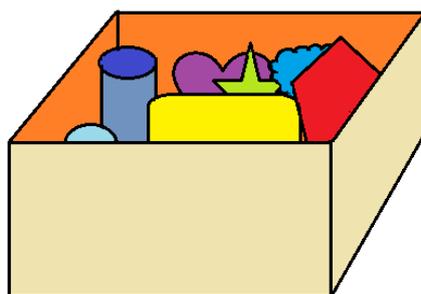


Figura 1. Representação da “Caixa de Pandora” com diversos objetos diferentes em seu interior. Fonte: Os autores, 2023.



FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA EDUCAÇÃO DOS SURDOS

Lyndainês Araújo dos Santos, lyndaines.santos@ppget.ifce.edu.br

Resumo

O presente trabalho busca apresentar os impactos da utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) na educação de pessoas surdas através de uma análise de fatores relacionados à presença atual dos alunos surdos no sistema educacional e as ferramentas tecnológicas disponíveis no Brasil.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), Aprendizagem, Educação, Surdos.

Apresentação

A tecnologia tem mostrado notáveis avanços nas últimas décadas, tal aumento é visível em diversas áreas como saúde, segurança, indústria, varejo, entretenimento e na educação. As escolas, espaço de aprendizado, incorporaram as ferramentas tecnológicas ao processo de aprendizagem, transformando a forma de educação no que tange aos materiais. Transformações essas que impactam a vida de todos os estudantes e principalmente os estudantes surdos.

A Lei nº 10.436 estabelece as diretrizes para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e aborda diversas questões relacionadas. Conforme o artigo 1º desta lei, é estabelecido o reconhecimento oficial da Libras como um meio legítimo de comunicação e expressão, bem como de outros recursos associados a ela. Essa medida representa um notável progresso na legislação que diz respeito à educação das pessoas surdas. A partir dessa lei, é evidente que a Libras possui algumas especificidades que visam à comunicação entre cidadãos surdos e ouvintes (DOS SANTOS et al., 2023).

A disponibilidade de ferramentas visuais que caracteriza uma nova abordagem pedagógica permite o uso de materiais mais ricos e atrativos em relação ao conteúdo, uma vez que utiliza gráficos, vídeos, textos, animações, dentre outros recursos. As novas Tecnologias da Informação e da Educação (TICs) facilitam a imersão de surdos e ouvintes na comunicação, interação e em abordagens cognitivas, pois os alunos surdos dependem da atenção visual para aquisição de conhecimento (XUE et al., 2020). Segundo Martins e de Matos Lins (2015), utilizar a visualização como ferramenta educacional é essencial no aprendizado dos surdos, no entanto existem negligências quanto a utilização de tal ferramenta. Como a ausência da visualização nos planos pedagógicos de professores ouvintes, o tratamento da surdez como exclusivamente uma deficiência ao invés de considerá-la como diferença linguística.

Este estudo busca explorar o impacto da tecnologia da informação na educação de surdos no Brasil, destacando como as inovações tecnológicas impactam na forma como os surdos aprendem, se comunicam e se integram à sociedade. Além de destacar como estas ferramentas podem mudar o atual cenário, que atualmente apresenta porcentagens baixas para alunos surdos no ensino superior.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada neste estudo envolveu uma análise abrangente da literatura existente sobre o uso da tecnologia da informação na educação de surdos no Brasil. Foram conduzidas pesquisas em bases de dados acadêmicos, como Scopus e Google Scholar, para identificar artigos, estudos e projetos relevantes. Dessa forma, foram realizadas pesquisas para coletar dados qualitativos sobre as percepções e experiências relacionadas à integração da

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

tecnologia na educação de surdos. A análise dos resultados baseou-se na triangulação de dados quantitativos e qualitativos.

Resultados/resultados preliminares

No cenário da educação brasileira, a presença de surdos é baixa em diferentes graus de instrução (Figura 1). Conforme uma pesquisa realizada em 2019 pelo Instituto Locomotiva e a Semana da Acessibilidade Surda, apenas 7% dos surdos brasileiros possuem ensino superior, 15% detêm o diploma de ensino médio, 46% possuem o ensino fundamental e 32% não têm grau de instrução.

Na pesquisa realizada, encontram-se 15 (quinze) aplicativos que auxiliam no aprendizado e comunicação de surdos, como é possível observar na Tabela 1. Das aplicações pesquisadas, cerca de 60% são direcionadas para o aprendizado de Libras e ASL (do inglês American Sign Language que significa Língua Americana de Sinais). E 33% dos resultados, aproximadamente, se aproximam de ferramentas que possuem conteúdo sobre vocábulos e expressões de comunicação, são eles: ProDeaf Libras, Signily Keyboard, ASL Coach, Marlee Signs e Notifica. Ainda há ferramentas aplicativos que podem ser usadas com bebês e crianças, especificamente, como é o caso do app My Smart Hands Baby Sign Language Dictionary e Calm Counter que é voltado para o aprendizado dos pais em sinais básicos de bebês e para o auxílio de equilíbrio emocional de crianças surdas.

Além dos aplicativos educacionais, diversas outras Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser valiosas para o contexto educacional de surdos no Brasil. Entre essas TICs, destacam-se as lousas digitais interativas que enriquecem o aprendizado com recursos visuais, tradutores de texto para Libras que promovem a comunicação em tempo real entre surdos e ouvintes, e softwares de reconhecimento de fala que transcrevem discursos e palestras para texto, auxiliando a compreensão dos surdos. Além disso, plataformas de ensino à distância, acessórios de áudio e vibração, aplicativos de reconhecimento de imagem, e plataformas de comunicação online com tradução em tempo real oferecem um leque diversificado de ferramentas para aprimorar o aprendizado e a inclusão dos surdos na educação (DE OLIVEIRA LIMA, 2019).

Tecnologias como impressoras 3D, recursos de realidade aumentada e virtual, tecnologia de reconhecimento de gestos, aplicativos de dicionário de Libras, plataformas de mídia social, aplicativos de audiodescrição, softwares de reconhecimento de escrita manual e aplicativos de comunicação em tempo real também contribuem significativamente para tornar a educação de surdos mais acessível e enriquecedora.

Considerações finais

Os resultados de pesquisa em relação a presença de surdos nos diferentes graus de ensino mostram uma significativa queda após o ensino fundamental (grau com maior representatividade numérica). Ou seja, nos anos escolares do ensino fundamental de pessoas surdas há a possibilidade de empregar recursos e incentivos que podem aumentar a presença dos indivíduos surdos no ensino médio e superior. Além disso, os resultados demonstram que há uma crescente produção tecnológica para auxiliar os surdos na comunicação e aprendizado da língua brasileira de sinais. No entanto há uma carência de ferramentas para serem utilizadas em sala de aula, com foco em conteúdos programáticos pedagógicos, como vídeos ou jogos que auxiliem o aluno surdo diretamente em matemática, ciências, história, etc.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

A combinação dessas TICs oferece uma variedade de recursos e possibilidades para atender às necessidades específicas dos alunos surdos, promovendo a igualdade de acesso à educação. Todos esses fatores contribuem fortemente para a melhoria da qualidade educacional dos alunos surdos, mas é importante ressaltar que a disponibilidade das ferramentas tecnológicas virtuais ou físicas necessitam de apoio e preparo de infraestrutura adequada nas escolas para prover com eficiência a educação.

Referências

DE OLIVEIRA LIMA, Carlos Roberto. TENSÕES POSSÍVEIS ENTRE LITERATURA SURDA E LITERATURA OUVINTE. HISTÓRIA ORAL E ENSINO: REGISTRO DE ENTREVISTAS PARA ANÁLISE, 2019

DOS SANTOS, Miquéias Ambrósio; DA ROCHA FILHO, João Bernardes; VASCONCELOS, Emanuella Silveira. Educação de surdos: trajetória e perspectivas na legislação. Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 13, n. 39, p. 73-89, 2023.

MARTINS, Lívia Maria Ninci; DE MATOS LINS, Heloísa Andreia. Tecnologia e educação de surdos: possibilidades de intervenção. Nuances: estudos sobre Educação, v. 26, n. 2, p. 188-206, 2015.

XUE, Cuihong et al. Study on the classroom attention mechanism of deaf students based on three-in-one education model. In: 2020 International Conference on Modern Education and Information Management (ICMEIM). IEEE, 2020. p. 838-841.

Apêndice

Imagens, tabelas e demais recursos citados neste trabalho:

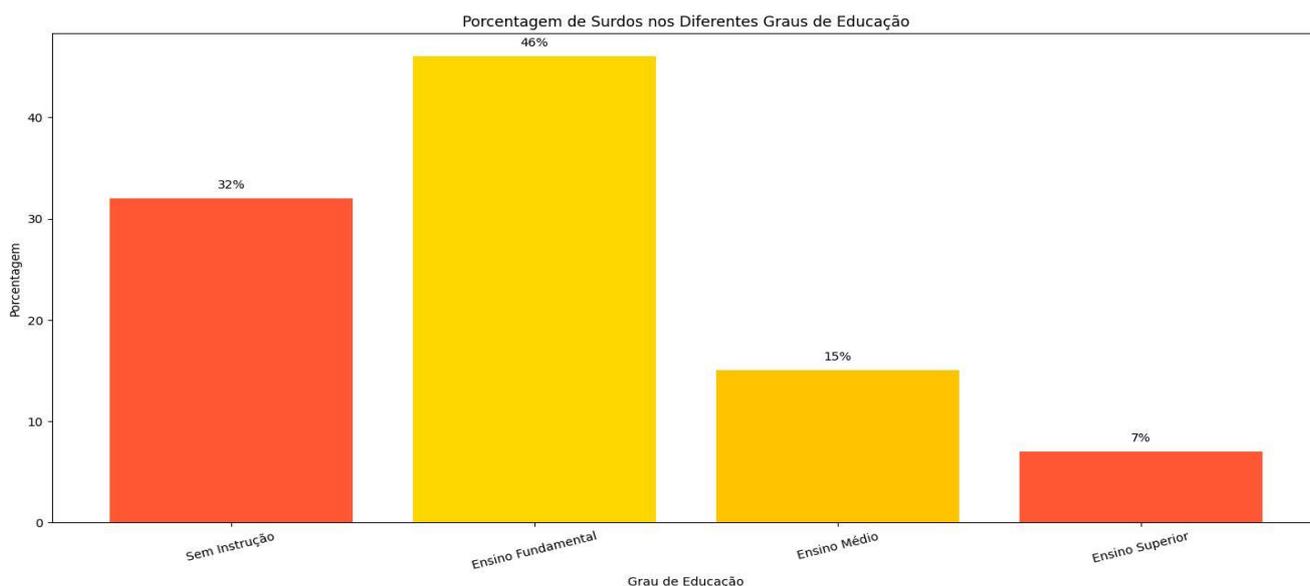


Figura 1. Área de coleta (círculo vermelho). Fonte da imagem: Instituto Locomotiva e a Semana da Acessibilidade Surda, 2019.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Tabela 1. Aplicativos educacionais auxiliares.

Categoria	Nome Aplicativo
Vídeos	HandSpeak; Signily Keyboard; ASL Coach; Read2Go; Marlee Signs; Notifica
Quizzes	ASL Coach; Spingo My Smart Hands Baby Sign Language Dictionary; See and Learn Vocabulary; Word Wizard
Jogos	Spingo; See and Learn Vocabulary; Word Wizard
Aprendizado de Língua de Sinais (ASL)	HandSpeak; ASL Coach; Signily Keyboard; Marlee Signs; See and Learn Vocabulary
Aplicativos de Aprendizado de Língua Brasileira de Sinais (Libras)	ProDeaf Libras; My Smart Hands Baby Sign Language Dictionary
Comunicação Alternativa	Proloquo2Go
Apoio à Compreensão e Autonomia	Visual Schedule Planner; Calm Counter; Pictello

Fonte: Autor.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

TELLUS: RPG'S E SEU POTENCIAL NA EDUCAÇÃO

Laura Airi Iwasaki Sato

Henrique Morbey Rodrigues Machado

Lorena Camargo

Victor Hugo do Porto de Souza

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

Resumo

No atual contexto educacional, é percebida uma diferença comportamental dos discentes para com determinados métodos de aprendizagem, especialmente aulas expositivas de longa duração, baseadas em métodos de memorização e repetição, onde o estudante acaba não sendo valorizado como protagonista do processo de aprendizagem. Além disso, o cenário pós-pandêmico teve como consequência considerável dificuldade dos alunos de se conectarem com os conteúdos, agravando o impacto negativo na saúde mental desses indivíduos, causando preocupação especialmente na comunidade docente, pelo déficit causado na educação. É possível observar comportamentos desafiadores para aprendizagem, trazendo elementos da vida fora e dentro do âmbito escolar que não podem ser ignorados. Com isso em mente, é possível pensar que uma das formas de aprendizado a ser considerada são os jogos, especialmente aqueles que estimulam a socialização e criatividade dos envolvidos. Seguindo os pensamentos do psicólogo Lev Vygotsky e o educador Paulo Freire, a educação e aprendizagem necessitam especialmente da interação entre indivíduos e o meio onde estão inseridos, com o diálogo servindo como mecanismo para que tal interação ocorra. Neste sentido, a formação de pensamento crítico e resolução de problemas também fazem parte desses ideais, e podem ser aplicados em jogos educacionais. Conhecido popularmente como RPG, ou *Role Playing Game*, é um gênero de jogos de tabuleiro (inicialmente realizados somente de forma presencial) que consiste em grupos onde os jogadores criam e interpretam personagens, seguindo uma história criada pelo "Narrador" ou "Mestre", numa jornada conjunta sem ganhadores ou perdedores, onde todos se juntam por um objetivo em comum, resolvendo missões. Esses jogos podem contribuir positivamente para a aprendizagem efetiva, motivando a imaginação, incentivo à resolução de problemas em conjunto e de forma individual. Esta metodologia pode ser utilizada também para trabalhar, propondo momentos de interação social entre todos os envolvidos, em um ambiente com liberdade de expressão e auxílio no fortalecimento de traquejo social. Com essas reflexões em mente, foi criado um protótipo de RPG envolvendo matérias escolares por estudantes do Ensino Médio para apresentar à comunidade do Campus que a educação pode ser diversificada, bem como servirem de apoio no aprendizado, trabalhando de maneira interdisciplinar, inclusive com softskills. Espera-se que, além de uma nova ferramenta de aprendizado, o jogo também traga a oportunidade de ensinar aos alunos hábitos mais saudáveis de consumir jogos, visando a paz, empatia e saúde de todos no ambiente dos jogos e escolar.

Palavras-chave: educação, jogos, interdisciplinaridade, RPG, aprendizado, interação social

Apresentação

A influência e importância dos jogos e do lúdico para o aprendizado humano não é um conceito novo, na verdade, trata-se de um tema discutido na Grécia Antiga, com óbvias diferenças devido à época. A palavra lúdica vem do latim *ludus*, que possui dois sentidos principais: jogar e brincar. Podemos, assim, atribuir serenidade ao jogar, somada a leveza do brincar sem infantilizar as atividades, nem exigindo dos participantes adultos que se tornem crianças por algumas horas. Os adultos, como as crianças, prestam-se ao jogo por prazer (DARTNER, p. 2006, 25). Eles possuem papel significativo na tarefa de descontração e liberdade, estimulando autonomia e servindo para retirar a pessoa da rotina repetitiva, quase robótica em que a população passou a ser submetida, não somente por parte das crianças, que costumam ser foco de estudos similares, mas de todas as pessoas que desejam aplicar o método, independente de gênero, identidade e ou necessidades. Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa, cooperativa e interacional, pois, quando alguém está jogando, executa regras e, simultaneamente, desenvolve ações que estimulam convivência em grupo. (FRIEDMAN, 1998, p.50)

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Platão (427-348), filósofo, professor de Aristóteles e discípulo de Sócrates, acreditava que meninos e meninas, desde pequenos, deveriam ter contato frequente com atividades lúdicas, não somente atividades físicas, mas podendo ser úteis para que outras fossem aplicadas, sendo consideradas eficazes para a formação do caráter dessas crianças. Segundo o personagem Sócrates, no Livro VII da República: “não uses de violência para educar as crianças, mas age de modo que aprendam brincando”. Com efeito, um dos métodos mais utilizados para transmissão de conteúdo para crianças se dá por meio dos jogos, formato que começa a desaparecer conforme o crescimento e desenvolvimento dos alunos, apesar do fascínio dos discentes por jogos não seguir os mesmos passos.

Um estudo realizado pelo Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP) mostra que 85% dos adolescentes entre 12 e 14 anos jogam videogames, sendo que parte minoritária desses jovens possui hábitos pouco saudáveis e recorrentes com relação ao tempo de tela e costumam apresentar problemas físicos e psicológicos, além de mudanças comportamentais. (BRANDÃO, L. C., 2019). De fato, quando se fala sobre jogos, especialmente virtuais e de azar, a reação mais comum é de relutância e proibição, pois o consumo exacerbado e ilimitado destes pode e traz muitos danos como o vício, desequilíbrio emocional e social, problemas físicos (com foco na postura e visão), desregulação do sono, comportamento agressivo, não somente por jogos de origem violenta, mas por competitividade que se transforma em agressão, que pode resultar em *cyberbullying* e afetar outras pessoas dentro do ambiente virtual, até mesmo problemas financeiros por gastos irresponsáveis e diminuição do empenho escolar, que será um dos focos desse resumo. Jogos podem se tornar uma forma de diminuir o estresse e medo da vida real, e os jovens acabam encontrando maior satisfação nesses locais do que na realidade, sendo nesse ponto onde o problema realmente começa (SILVA, 2023). De forma geral, é importante compreender que tais efeitos negativos são comumente causados por efeitos externos (bullying, problemas familiares, saúde mental, entre outros) e falta de limites para a construção de hábitos mais saudáveis e positivos, sendo geralmente necessária intervenção de um profissional que possa auxiliar o indivíduo a lidar com isso, para que não se torne uma doença ou para que haja uma reabilitação desta.

Com isso em mente, o projeto tem como principal objetivo o desenvolvimento de um jogo educacional interdisciplinar a partir de um gênero específico de jogo, podendo ou não ser virtual. Geralmente, o que se ensina em escolas são matérias separadas que não se conversam em momento algum, tratando-se de um equívoco, pois é sabido que a interação entre si a todo momento, direta ou indiretamente. Ele tem como prioridade tornar o ensino de matérias mais dinâmico para que possa prender a atenção dos alunos envolvidos, sentindo-se compelidos a absorver o conteúdo por meio de resoluções de problemas, criação de personagens enquanto a história se desenvolve. Como consequência, o projeto também visa demonstrar como é possível aproveitar o mundo dos jogos sem que se façam presentes práticas danosas aos envolvidos, e contribuindo positivamente para o ambiente de escola. A escolha do jogo RPG se deve ao incentivo à diversidade e pluralidade, aprendizado a longo prazo, pois RPG's requerem diversos encontros, onde os conceitos e elementos do jogo serão reforçados a todo momento, progresso na sociabilidade, fazendo-se necessário o trabalho em equipe e conversa com outros jogadores, diminuição do estresse, entre outros. Em adição aos tópicos mencionados anteriormente, regras e limites visando o bem-estar e bom relacionamento entre todos também se fazem presentes no jogo, obrigando o aluno a se adaptar e não passar dos limites, estimulando a adotar os mesmos quando estiver jogando por si.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e métodos

Para o planejamento, desenvolvimento, validação e execução do jogo educacional interdisciplinar baseado em RPG's está sendo projetado através de ciclos interativos de desenvolvimento, teste e avaliação, onde cada etapa "teste" fornece base e informação para a etapa seguinte (Crow e Parsons, 2015; Melo et al, 2020). A fases do projeto consiste em: (i) revisão de literatura e consulta aos pares; (ii) desenvolvimento do jogo; (iii) avaliação do produto. Esta primeira etapa tem como foco principal em como podem tornar a experiência de jogatina mais proveitosa e educativa, aspirando um ambiente empático e propício para aprendizado, além da construção lúdico de um roteiro que possua assuntos trabalhados em sala de aula, juntando várias matérias que se podem se completar, buscando qual seria o modo mais interessante de se aplicar, pensando em adolescentes. Para que isso seja realizado do modo mais seguro e confiável possível, são realizadas consultorias com professores do Campus, para que auxiliem na integração das matérias e até mesmo em como podem contribuir ou como veem a adição de jogos no ambiente escolar.

A segunda etapa envolve a produção do jogo, a partir de materiais de baixo custo que sejam acessíveis, possibilitando a reprodutibilidade e escalonamento dele. O protótipo será apresentado no evento CIPATEC do IFSP – Campus São Roque para início da validação do jogo.

Resultados/resultados preliminares

Tendo em mente que o projeto seria voltado para adolescentes, a primeira etapa do projeto levantou dados importantes para a construção da plataforma do jogo, trazendo eixos para serem trabalhados de forma interdisciplinar. Além disso, foram produzidos materiais para o jogo, inclusive o tabuleiro, resultado em um primeiro protótipo do jogo educacional. A validação do jogo tem sido realizada ao longo das entregas com o público-alvo (discentes) e professores. A próxima etapa, já iniciada, está relacionada à criação de critérios e regras do jogo, e espera-se alcançar uma maturidade tecnológica do produto educacional suficiente para aplicação em ambiente controlado, com a validação do jogo em sala de aula.

Utilizando como referência

Considerações finais

Explorando os jogos de RPG como métodos de estudo e causador de impactos positivos na educação de alunos do ensino médio e motivador para criação de rotinas mais regradas e equilibradas, faz-se presente uma grande oportunidade para tirar o projeto do papel ou digital.

Ao longo do projeto, serão feitas tentativas de sessões de RPG para colocar em prática os conceitos e objetivos aplicados neste resumo, além de um acompanhamento dos jogadores para verificar desempenho e mudanças comportamentais caso ocorram, verificando os efeitos que as sessões de jogos podem causar nos alunos. Ao modo que as pesquisas e estudos vão evoluindo, o projeto vai desenvolver e refinar seus métodos de aplicação, com o objetivo de tornar este projeto uma forma de divulgação para a inclusão dos jogos dentro das escolas.

Referências

BASSETTE, Fernanda. Quase 30% dos adolescentes brasileiros fazem uso problemático de videogame, aponta estudo da USP. *Instituto de Psicologia (USP)*, 2022.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Crow, T. and Parsons, D. (2015). A mobile game world for m̄aori language learning. *In International Conference on Mobile and Contextual Learning*, pages 84–98. Springer.

DÉFICIT educacional pós pandemia: quais os impactos na educação?. *educacional*, 2022.

FERREIRA C. R.; L., A.; RODRIGUES, F.; GALHADO, E. O role-playing game (RPG) como ferramenta de aprendizagem no ensino fundamental e médio.

GODINHO, A. L. O problema da falta de atenção na escola. *Jornal da USP*, 2018.

GURGEL, Y. Saúde mental: quando o excesso de jogos eletrônicos vira um problema. *Instituto de Psicologia (USP)*, 2023.

JONES, P. Paulo Freire e Lev Vygotsky: alguns pensamentos e questões sobre essa relação. *Olhares: Revista Do Departamento De Educação Da Unifesp*, 9(3), 2021.

LIMA, J. O lúdico em clássicos da filosofia: uma análise em Platão, Aristóteles e Rousseau. *Anais II CONEDU*. Campina Grande: Realize Editora, 2015.

MARQUES, L. P.; MARQUES, C. A.. Dialogando com Paulo Freire e Vygotsky. *Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED)*, 2006.

MELO, R. et al. Metodologias para criação de jogos educacionais: um mapeamento sistemático da literatura. *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)*, Natal, 2020.

PLATÃO, *República*. Tradução Maria Helena da Rocha Pereira. 9. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbbenkian, 2001.

SANTANNA, A; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação. *Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)*, v. 6, n. 2, 2011.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

MULHERES E CIÊNCIA: MULHERES BRASILEIRAS NO ÂMBITO CIENTÍFICO NO SÉCULO XXI.

Grazielle Aparecida da Costa Cavalheri

Dra. Tarina Unzer Macedo Lenk, tarina.unzer@ifsp.edu.br

Resumo

Nesta pesquisa propõe-se o objetivo desenvolver temas sobre as mulheres no âmbito científico no século XXI com destaque para as mulheres brasileiras. Apresentando inicialmente uma evolução histórica sobre a mulher na ciência, até os dias atuais, utilizando exemplos de mulheres e seu desempenho no ambiente científico. Sendo realizada desta maneira, desenvolve-se a condução para a escolha de um conjunto de mulher cientista como exemplo da nova geração brasileira na ciência na frente de estudos do genoma viral. A metodologia de levantamento bibliográfico, contribui para uma abordagem de busca por dados, sendo possível identificar informações relevantes sobre futuros estudos das mulheres brasileiras no espaço científico. Os resultados obtidos desta publicação foram relevantes pois contribuirão para a continuidade do trabalho de conclusão de curso da Especialização em Ensino de Ciências da Natureza. Através desta pesquisa, pode-se concluir que há limitados números de publicações científicas nacionais disponíveis, há dificuldade do desenvolvimento de pesquisa e existem mecanismos que colaboram para a segregação das mulheres, o que contribui para a baixa valorização e destaque das ações desenvolvidas por cientistas mulheres.

Palavras-chave: Mulheres; publicações científicas; ciências.

Apresentação

Segundo Barros (2020) questões relacionadas ao gênero dominam muitas das relações sociais e tudo o que é produzido a partir delas e por muito tempo, a presença feminina foi excluída de ambientes que difundem a racionalidade e realizam a formação e a comunicação científica, onde havia uma ideologia persistente e apoiada em justificativas providas na própria ciência. E embora a sociedade tenha mudado em diversos aspectos e as mulheres estejam ocupando diferentes áreas de trabalho, ainda no século XXI existe a herança de determinados conceitos, como por exemplo, a crença de que o gênero feminino é visto como delicado e que pertence a ambientes domésticos. Entretanto, isso não impossibilitou que muitas lutassem contra essas crenças e asseguraram seus lugares dentro das ciências.

No Brasil a educação feminina foi e ainda é interposta pela exclusão. Do mesmo modo que na maioria do ocidente, de acordo com Araújo (2020) aqui as mulheres ingressaram na escola tardiamente, tinham a formação voltada para os cuidados do lar e, somente em 1819, o governo imperial brasileiro autorizou a entrada delas nas faculdades, mas somente com a aprovação do pai ou do marido. De acordo com Massarani, Castelfranchi e Pedreira (2019) estudos recentes apontaram a desmistificação de que o espaço científico brasileiro é masculino, demonstrando que a inserção feminina em laboratórios aumentou, principalmente, após a Segunda Guerra Mundial. Atualmente no Brasil as mulheres são a maioria da população há 27 anos, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e 49% representam bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Aparentemente esses dados parecem revelar uma igualdade na pesquisa nacional, porém ao olhar mais atentamente é analisado que, na realidade, a ciência brasileira ainda é bem desigual. Pode-se avaliar esse fato com dados do CNPq que revelam que 59% das bolsas de iniciação científica são de pesquisadoras, porém, nas de produtividade, que são as mais prestigiadas e com financiamento maior, a parcela feminina cai para 35,5%. Introduzido nesse grupo existem ainda as bolsas A²

² Essas bolsas são concedidas aos pesquisadores mais graduados do país e podem ser um indicador de importância científica.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

concedidas a pesquisadores sênior e apenas 24,6% delas são para cientistas do gênero feminino. Além da desigualdade na distribuição das bolsas de pesquisa, segundo Bolzani (2017) há também o fato de que os trabalhos publicados por mulheres são citados com uma frequência bem menor do que os trabalhos realizados por homens.

O presente trabalho tem como hipóteses inicial que o aprendizado social, onde na infância para os meninos são dados brinquedos, como blocos de montar, caixas de ferramentas e etc., que estimulam a curiosidade, a construção e a habilidade de resolver problemas. Já para as meninas são oferecidas bonecas e o brincar de casinha, que estimulam o cuidado com terceiros, o uso da imaginação e da linguagem, há também uma falsa noção perpetuada de que as ciências “não são coisa de menina” (CORTES, 2018), o que leva no momento dos vestibulares a escolha de cursos de humanas. De acordo com Melo e Rodrigues (2006) a falta da divisão dos papéis masculino/feminino dentro da família, onde o modelo patriarcal vigente na sociedade dita que as mulheres ainda são diretamente responsáveis pelas tarefas domésticas e de socialização das crianças, além dos cuidados com os mais velhos. Deste modo, segundo Morais e Andrade (2010) tornou-se comum que as pessoas concebam os cientistas como homens que trabalham isolados, usando aventais brancos, em um laboratório, é preciso mostrar que este estereótipo está longe do que a história da ciência e a comunidade científica atual mostra, onde diversas mulheres desenvolvem e fazem parte de inúmeras produções científicas. Este trabalho busca iniciar a discussão para futuro levantamento de mulheres brasileiras que se destacaram na ciência durante o século XXI no curso de especialização do Instituto Federal de São Paulo campus São Roque. Assim foi apresentado uma evolução histórica sobre a mulher na ciência, utilizando exemplos de mulheres e seu desempenho para a realização de trabalhos e publicações no ambiente científico. Sendo realizada desta maneira, ao final foram escolhidas mulheres cientistas como exemplo da nova geração brasileira na ciência no século XXI.

A atuação das mulheres na história da ciência é marcada por ausências e presenças, segundo Schumacher e Brazil (2000) há um pequeno número de mulheres que tiveram seu lugar reconhecido dentro dela. Podemos comprovar esse fato ao pensar em cientistas e inventores e os primeiros nomes que nos vem em mente são, por exemplo, Charles Darwin, Alexander Fleming ou Isaac Newton, as mulheres de acordo com Mulheres na Ciência (2019) tendem a encontrar-se nas sombras, e raramente são citadas na mesma frequência que seus parceiros. As mulheres de acordo com Ichikawa, Yamamoto e Bonilha (2008) anos atrás não tinham o direito à propriedade, desta forma tendo seus trabalhos registrados e patenteados por seus pais ou maridos, e as que eram filhas ou esposas de cientistas da classe alta, conseguiam ter certa visibilidade no meio, pode-se também observar que há um lapso temporal na história das mulheres na ciência causando, por exemplo, a popularização de uma personagem histórica que se quer realmente existiu na história. Este é o caso de Merit Ptah, que em diversas pesquisas na rede de Internet diz ter vivido no antigo Egito por volta de 2700 a.C., é descrita como a primeira médica na história. Dando um salto na história temos Augusta Lovelace Byron, recebeu a educação de uma jovem de boa fortuna da época, em 1883 Ada foi apresentada a um visionário por sua tutora Mary Fairfax Somerville que foi uma das primeiras mulheres a se tornar membro honorário da Sociedade Astronômica Real, do Reino Unido, em 1835. Durante 1848 publicou sua principal obra “Geografia Física”, o qual a fez ser reconhecida como pioneira na Geografia Moderna. Segundo Bertotti (2020) Mary defendeu o direito feminino ao voto e a educação para mulheres, em seu tempo conviveu e brilhou junto com os melhores. Mary Somerville lhe mostrou os principais trabalhos matemáticos que estavam sendo produzidos, entre eles o de Charles Babbage, uma Máquina Analítica, um

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

protótipo de computador. Ela foi escolhida para traduzir um artigo científico por ser fluente na língua francesa e por ter os conhecimentos necessários em matemática. Deste modo foi quem escreveu o primeiro algoritmo a ser processado por uma máquina, se tornando assim uma renomada escritora e matemática. Ainda depois de mais de um século após sua morte, as mulheres encontram dificuldades em seguir o caminho que ela abriu. De acordo com Ibaldo e Schwantes (2017) a porcentagem de mulheres presentes nas áreas que compõem a sigla STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) é muito pequena em quesito mundial, porém a contribuição de Ada não passou despercebida, abrindo portas entre a feminilidade e a matemática. Avançando no tempo temos Alice Augusta Ball, de uma importante família de afro-americanos. Este ambiente familiar a incentivou sobre o mundo científico, onde quando ainda criança com seu avô no estúdio fotográfico, pode conhecer várias substâncias e reações químicas durante o processo de revelação fotográfica. Aos dezoito anos de idade ingressou na Universidade de Washington, onde graduou Química (1912) e Farmácia (1914), logo após foi fez mestrado na Universidade da Califórnia e tornou-se a primeira mulher negra a receber o título de mestre em Química, suas pesquisas se referiam à composição química e identificação de princípios ativos em plantas medicinais. Foi nessa posição que Ball foi convidada para trabalhar no tratamento de pacientes portadores da hanseníase com a pesquisa do óleo da árvore chaulmoogra. Após sua morte, levou anos até que Alice fosse reconhecida por suas realizações de acordo com Brown (2012) pelas razões de sexismo e o racismo.

Diante dos fatores que seguem as mulheres desde a antiguidade, ao longo da história e principalmente durante o século XXI, brasileiras nascidas ou naturalizadas foram capazes de superar as dificuldades de acesso à educação e abriram e abrem caminho para outras cientistas. Mostrando como essas mulheres quebraram tabus em relação à sexualidade, que brigaram pela conquista do mercado de trabalho e as que lutam ainda hoje pela pluralidade feminina, em uma redefinição do gênero, onde se é respeitada as diferenças entre classes, cores, etnias, localidades e escolhas sexuais. É preciso escrever e ilustrar sobre elas, porque lhe devemos muito e transmitindo essas histórias podemos fazer deste um mundo mais igualitário, justo e melhor. Por isso, é urgente reunir dados, conhecer, ilustrar e dar espaço para essas brasileiras que deixaram ou que estão deixando suas marcas no mundo científico, e que se tornaram um divisor de águas em suas áreas. Pois segundo Souza e Cararo (2018) se as próximas gerações crescerem sem saber quem foram, e quem são essas mulheres que fizeram parte dessas conquistas que estão refletindo atualmente no meio científico, que lugar no país e no mundo somos e seremos preparadas para ocupar?

Assim como proposta de reflexão sobre mulheres brasileiras do século XXI, buscou-se fazer um fechamento deste trabalho mencionando a participação das cientistas Ester Cerdeiro Sabino, Jaqueline Góes de Jesus, Daniela Barretto Barbosa Trivella, Nísia Verônica Trindade Lima, Natália Parternak Taschner, Daniela Mulari Ferreira, Margareth Maria Pretti Dalcolmo e Rosana Richtmann. Todas estas contribuíram de forma direta com o avanço dos estudos e ações efetivas para o combate deste vírus e suas ações nas frentes de estudos do genoma viral, protocolos de sequenciamento de genomas de vírus, estudos estruturais e biofísicos das proteínas do SARS-COV-2, coordenação de ações da Fiocruz e outros centros de referência, e promoção e divulgação científico sobre a COVID-19. Estas são alguns exemplos de cientistas brasileiras que participam ativamente para o enfrentamento da COVID-19 e destacaram-se em diferentes áreas, sendo estas merecedoras de futuros reconhecimentos em seus estudos e ações efetivas, representando a importância da participação feminina nos avanços científicos.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e métodos

O presente trabalho pretende realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema mulheres brasileiras que se destacaram nas ações da ciência no século XXI, utilizando as plataformas: Periódicos CAPES, Google Acadêmico, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e SciELO-Brasil, também serão utilizadas bibliografias físicas do acervo pessoal. Após a produção do trabalho, os dados do trabalho final serão disponibilizados em uma publicação única que representa um material compacto e dirigido para consulta de docentes e a população em geral.

Resultados preliminares

A partir de levantamento bibliográfico a pesquisa buscará demonstrar alguns exemplos da participação das mulheres nas ações científicas nacionais durante o século XXI no Brasil. Assim, considerando a retrospectiva histórica apresentada, percebe-se que o reconhecimento das ações das mulheres é deturpado e desconsiderado como protagonistas por meio de ações tais como, a atribuição dos créditos aos homens, a diminuição de suas ações, o reconhecimento de outros, a necessidade da figura masculina para validação de seus trabalhos. Porém houve mudanças significativas, e os avanços na frente de estudos para o genoma viral são representados por cientistas brasileiras.

Considerações finais

O trabalho ainda em desenvolvimento, buscou apresentar a atuação das mulheres na história da ciência, onde tem reflexos positivos de avanço com crescimento histórico da mulher no mercado de trabalho e na educação através de um árduo e longo caminho, percorrido entre um sistema patriarcal e excludente. Há ainda hoje a dificuldade do desenvolvimento de pesquisa em universidades ou centros de investigação, e mecanismos que colaboram para a segregação das mulheres. Podemos observar, por exemplo, a desigualdade na distribuição das bolsas de pesquisa, segundo Bolzani (2017) há também o fato dos trabalhos publicados por mulheres serem citados com uma frequência bem menor do que os trabalhos realizados por homens, a discrepância nas colaborações de produções científicas entre ambos os gêneros, entre outros fatores. Deste modo é possível refletir que é necessário discutir gênero, pois a discriminação contra a mulher é algo enraizado na sociedade, o que impossibilita seu avanço dentro dos meios científicos. Quebrando essas barreiras podemos no futuro alcançar a igualdade de gênero.

Referências

ARAÚJO, Carla. A história das mulheres cientistas no Brasil. 2020. MultiRio. Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens-artigos/reportagens/15510-a-hist%C3%B3ria-das-mulheres-cientistas-no-brasil>. Acesso em: 02 mar. 2022.

CARVALHO, Suzane; MOURÃO, Luciana. TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DE MULHERES CIENTISTAS À LUZ DOS ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO. **Psicologia em Estudo**, [S.L.], v. 25, n. [], p. 1-16, 28 maio 2020. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/psicoestud.v25i0.46325>.

BERTOTTI, Thalyta. Cultura da Química: Mulheres na ciência: a história de Mary Sommerville. 2020. Disponível em:

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

https://lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/lqes_cultural/lqes_cultural_cultura_quimica26-1_Mary_Somerville.html. Acesso em: 27 mar. 2023.

BOLZANI, Vanderlan da Silva. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas? **Ciência e Cultura**, [S.L.], v. 69, n. 4, p. 56-59, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602017000400017>.

BROWN, Jeannette E.. AFRICAN AMERICAN WOMEN CHEMISTS. New York: Oxford University Press, 2012.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br>. Acesso em: 02 mar.2022.

CORTES, Mariane Rodrigues. MULHER NA CIÊNCIA: "Ciência também é coisa de mulher!". 2018. 128 f. TCC (Graduação) - Curso de Física, Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/73517730-Mariane-rodrigues-cortes-mulher-na-ciencia-ciencia-tambem-e-coisa-de-mulher.html>. Acesso em: 02 abr. 2022.

IBALDO, Adriana; SCHWANTES, Cíntia. Ada Lovelace, a encantadora de números. Revista XIX: Artes e técnicas em transformação, Brasília, v. 1, n. 4, p. 162-176, 25 ago. 2017. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/revistaXIX/article/view/21765>. Acesso em: 30 mar. 2023.

ICHIKAWA, Elisa Yoshie; YAMAMOTO, Juliana Mônica; BONILHA, Maíra Coelho. Ciência, Tecnologia e Gênero: Desvelando o Significado de Ser Mulher e Cientista. 2008. 15 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/ssrevista/pdf/2008/18%20Artigo%20Genero_%20ciencia_tecnologia%20corrigidos.pdf. Acesso em: 20 jun. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 02 mar.2022.

MASSARANI, Luisa; CASTELFRANCHI, Yurij; PEDREIRA, Anna Elisa. Cientistas na TV: como homens e mulheres da ciência são representados no jornal nacional e no fantástico *. **Cadernos Pagu**, [S.L.], v. [], n. 56, p. 1-34, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/18094449201900560015>.

MELO, Hildete Pereira de; RODRIGUES, Lígia M.C.S. Pioneiras da Ciência no Brasil. Rio de Janeiro: Sbpcc/Rj, 2006. Disponível em: <http://memoria.cnpq.br/documents/10157/6c9d74dc-0ac8-4937-818d-e10d8828f261>. Acesso em: 02 mar. 2022.

MORAIS, Marta Bouissou; ANDRADE, Maria Hilda de Paiva. Ciências Ensinar e Aprender: anos iniciais do ensino fundamental. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA EE PROFª LÚCIA HELENA CESAR

Luiz Alexandre Morais Matias

Samuel Modesto Nunes

Adair Rizzatti Junior

Marcelo Esteves Suzuki marcelosuzuki@prof.educacao.sp.gov.br, moraiss.luiz1@gmail.com,
nunesmsamuel@gmail.com, juniorrizzatti@hotmail.com

Resumo

A cegueira botânica, caracterizada pela dificuldade em reconhecer e identificar plantas, é um desafio crescente na sociedade contemporânea. Este projeto aborda esse problema, propondo a criação de exsicatas, coleções de plantas secas com detalhes taxonômicos, como ferramenta eficaz para combater a cegueira botânica e promover a conscientização sobre a biodiversidade vegetal. O estudo se concentra em um Levantamento Florístico na Escola EE Profª Lucia Helena Cesar, visando explorar e documentar a diversidade de plantas locais. Utilizamos recursos como livros especializados e aplicativos de identificação botânica, como o PlantNet e o PictureThis, para auxiliar na identificação das espécies. Além disso, revisamos artigos científicos relacionados ao levantamento florístico em ambientes escolares. A metodologia envolveu um levantamento preliminar das áreas verdes da escola, identificação das espécies, coleta de amostras e a criação de exsicatas para um herbário. A ênfase do projeto foi motivar a curiosidade e interesse pela natureza, desenvolver habilidades científicas nos estudantes, como observação e coleta de dados, e fortalecer a consciência ambiental. Os resultados não visaram dados quantitativos, mas sim proporcionaram uma experiência educacional enriquecedora, estimulando o interesse pela botânica, promovendo habilidades científicas e estabelecendo uma conexão entre estudantes e o mundo natural. A utilização das exsicatas como ferramenta didática tornou as aulas mais dinâmicas, colaborativas e eliminou preconceitos em relação à botânica. Este projeto demonstra como a criação de exsicatas e o levantamento florístico podem ser valiosos instrumentos educacionais para promover a conscientização ambiental, valorizar a biodiversidade e estimular a educação científica em ambientes escolares.

Palavras-chave: Exsicatas, ensino, cegueira botânica.

Introdução

A cegueira botânica é uma condição em que as pessoas têm dificuldade em reconhecer e identificar plantas. É um problema comum em muitas sociedades modernas, onde a interação com a natureza e o conhecimento sobre as plantas têm diminuído progressivamente (WANDERSEE, 1999).

Uma das maneiras eficazes de combater a cegueira botânica e promover a conscientização sobre a flora é através da construção de exsicatas, são coleções de plantas secas e prensadas, acompanhadas de informações detalhadas sobre sua taxonomia, características e habitat. Elas são ferramentas valiosas para o estudo e a preservação da biodiversidade vegetal (SILVA *et al*, 2019).

O Levantamento Florístico em ambientes escolares desempenha um papel fundamental na promoção da consciência ambiental, na valorização da biodiversidade e na educação científica dos estudantes. Com o objetivo de explorar e documentar a diversidade de plantas presentes na escola EE Profª Lucia Helena Cesar, este projeto realizou um levantamento por coleta detalhada da flora local, seguido da produção de um herbário de exsicatas. Essa iniciativa visou proporcionar aos estudantes uma experiência prática e imersiva no estudo das plantas, estimulando sua curiosidade, habilidades de identificação e compreensão dos ecossistemas locais.

Livros como "Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV" e os 3 volumes de "Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil" de Lorenzi são

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

valiosas fontes de informações para a identificação de plantas nativas do país, fornecendo descrições detalhadas e ilustrações que facilitam a identificação das espécies.

A utilização de aplicativos e sites, como o PlantNet e o PictureThis, permitiu um apoio adicional na identificação das plantas presentes na escola. Essas ferramentas fazem uso do reconhecimento de imagens e fornecem informações relevantes sobre as características e a distribuição das plantas.

Além disto, a busca por artigos científicos e estudos de caso relacionados ao levantamento florístico em ambientes escolares proporciona uma compreensão mais ampla dos benefícios educacionais e científicos desse tipo de projeto, bem como exemplos práticos de implementação bem-sucedida em contextos semelhantes, como relatado por Santos *et al* (2012).

Dessa forma, o levantamento florístico na escola, seguido da produção de um herbário, representa uma oportunidade valiosa para explorar a biodiversidade local, incentivar a curiosidade científica e estabelecer uma conexão significativa entre os estudantes e o mundo natural que os cerca.

Materiais e métodos

Este trabalho utilizou como metodologia o levantamento preliminar das áreas verdes da escola, a fim de identificar e registrar os possíveis sítios de coleta. Foi utilizado o livro 'Botânica sistemática' em conjunto com o aplicativo "PictureThis" para identificar as espécies de plantas presentes na escola e registrar o nome popular, nome científico, características e habitat preferencial das espécies encontradas (Figura 1 (A) e (B)).

Em seguida, foi realizado a criação de exsicatas para um herbário, por meio da secagem e prensagem das amostras coletadas em papel cartolina com etiqueta contendo informações sobre o nome popular, nome científico e data da coleta (Figura 1 (C)).

Os materiais utilizados foram: papel sulfite branco tamanho A4, papelão, cartolina branca, prensa de madeira, linha de costura preta, agulha e plantas coletadas.

Resultados/resultados preliminares

Este projeto de levantamento florístico e produção de herbário com exsicatas buscou estimular a curiosidade e interesse pela natureza no ambiente escolar, sem a expectativa de alcançar números ou dados de análise. O projeto teve por intenção buscar uma motivação educacional e investigação científica através do conceito da cegueira botânica. Os estudantes vivenciaram na prática os conceitos abstratos aprendidos, estabelecendo uma conexão entre a teoria e a prática.

Por meio do projeto foi possível desenvolver nos estudantes habilidades científicas, como: observação, coleta de dados, identificação de espécies e organização de informações.

Em suma, o projeto proporcionou uma experiência educacional enriquecedora, estimulando o interesse pela natureza, promovendo habilidades científicas, fortalecendo a consciência ambiental e estabelecendo uma conexão significativa entre os estudantes, professores e o mundo natural.

Considerações finais

Diante da problemática identificada quanto à cegueira botânica e à carência de atividades práticas em sala de aula, este projeto visou promover uma sinergia entre essas áreas de atuação, proporcionando aos alunos experiências inovadoras relacionadas à vida vegetal.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

A utilização das exsicatas como ferramenta didática revelou-se extremamente benéfica para integrar os aspectos teóricos e práticos do aprendizado, despertando nos estudantes um genuíno interesse científico pelo reino vegetal. Isso permitiu uma nova perspectiva e compreensão de que as plantas também são seres vivos de vital importância em nosso ecossistema.

As aulas tornaram-se mais dinâmicas, atraentes e colaborativas, durante todo o processo de elaboração das exsicatas, promovendo maior proximidade e interação entre os alunos. Além de contribuir para desmistificar a botânica, eliminando quaisquer preconceitos ou inseguranças que os estudantes pudessem ter em relação a essa disciplina.

Referências

ANDRADE, Denis Juvenço; BERNARDO, Aila Nogueira. **CONHECER PARA PRESERVAR: DESPERTANDO O INTERESSE DE ALUNOS DO 1º, 2º E 3º ANO DA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO FILGUEIRAS LIMA PARA A PRESERVAÇÃO DO BIOMA DA CAATINGA**. Anais do Simpósio do PIBID/UFABC, [s. l.], v. 1, p. 10 e 11, 2012.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 1. ed. [S. l.]: Plantarum, 2016. v. 1. ISBN 9786587655000.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 2. ed. [S. l.]: Plantarum, 2016. v. 2. ISBN 85-86714-07-0.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 2. ed. [S. l.]: Plantarum, 2016. v. 3. ISBN 978-8586714504.

PICTURETHIS. Disponível em: <https://www.picturethisai.com/pt/>. Acesso em: [26 de junho de 2023].

PLANTNET. Disponível em: <https://identify.plantnet.org/>. Acesso em: [25 de junho de 2023].

ROTTA, Emilio *et al.* **Manual de Prática de Coleta e Herborização de Material Botânico**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Florestas Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Colombo, PR, v. 173, n. 21, p. 10-28, 14 dez. 2008.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos *et al.* **O PROJETO HERBÁRIO DIDÁTICO DO CAP-UERJ: SONDAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE REPRODUÇÃO E NUTRIÇÃO VEGETAL**. E-Mosaicos: Revista multidisciplinar de ensino, pesquisa, extensão e cultura do instituto de aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ), [s. l.], ano 1, v. 1, n. 1, p. 94-107, 2012.

SILVA, José Joedson Lima *et al.* **Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de botânica na escola**. Conexões-Ciência e Tecnologia, v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.

SILVA, Pedro Luis de Carvalho; MELLO, Márcia Cristina de Oliveira. **Conhecendo a geografia das escolas itinerantes do MST, nas cidades de Jacarezinho, Londrina e Porecatú, PR**. VII Encontro Nacional de Ensino de Geografia, Catalão, GO: 2015.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

SOUZA, Vinicius C.; LORENZI, Harri. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV**. 4. ed. [S. l.]: Plantarum, 2019. ISBN 9786580864014.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Preventing plant blindness. **The American biology teacher**, v. 61, n. 2, p. 82-86, 1999.

Apêndice



Figura 1. (A) e (B) Alunos identificando as espécies coletadas por meio de livros e aplicativos de identificação; (C) Produção de etiquetas para a confecção da exsicata.



Trabalhos na Área de Viticultura e Enologia

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

TRANSFORMAÇÕES HISTÓRICAS: ANÁLISES DOS RÓTULOS DOS VINHOS DE SÃO ROQUE (SP).

Douglas Ferreira Santana, ferreira.santana@aluno.ifsp.edu.br

Tarina Unzer Macedo Lenk, tarina.unzer@ifsp.edu.br

Fábio Laner Lenk, fabio.lenk@ifsp.edu.br

Sandro Marcelo Cobello, sanmarcobello@gmail.com

Resumo

A história dos vinhos de São Roque é um tema que desperta curiosidade daqueles que têm admiração pela bebida, e que buscam informações sobre os acontecimentos que tornaram São Roque a Terra do Vinho. Esta pesquisa de iniciação científica, em andamento, tem como base elementos históricos da trajetória dos vinhos de São Roque desde a criação da cidade (1657) até os dias atuais (2023). Entende-se o desafio da grande amplitude temporal desta pesquisa, e assim foi proposto um estudo mais dirigido com o objetivo de identificar transformações sobre elementos sociais, econômicos e culturais presentes nas informações dos rótulos dos vinhos de São Roque. Os rótulos foram escolhidos, pois representam fontes de informação em imagem e texto acessíveis em jornais, revistas, livros e acervos das vinícolas. A metodologia fundamentou-se em separar as informações dos rótulos por blocos temporais e posteriormente interpretar em categorias de análise: sociais, econômicas e culturais. Os blocos temporais foram divididos em quatro fases de momentos históricos definidos como: fase 1: 1920 - 1930 - o início de vitivinicultura tradicional da cidade; fase 2: 1940-1970 - o desenvolvimento do vinho para as festas; fase 3: 1970-1990 - declínio das vinícolas e a concentração produtiva do vinho; e fase 4: 1990-2022 - os vinhos comerciais de grande escala. Os resultados das interpretações foram: fase 1 há poucas informações de rótulos; fase 2 é o momento do crescimento/consolidação das vinícolas havendo vários exemplares com imagens que representam as empresas e o tipo da uva, destaca-se a importância das festas e concursos de vinhos; fase 3 foi o momento da decadência de muitas empresas e consolidação de algumas vinícolas, destacando o trabalho da consolidação de marcas e do produto vinho; fase 4 é o momento da transformação gerencial das vinícolas com gestão de marcas, marketing e criação de produtos por segmentos. Percebeu-se que o acervo dos rótulos é mantido por proprietários de vinícolas que mantêm este material pela paixão pelo vinho e suas histórias. Conclui-se também que não há uma iniciativa governamental (municipal ou estadual) que incentive a reunião, organização e preservação deste acervo, o que pode contribuir para sua deterioração ao longo dos próximos anos. Pretende-se que ao final da pesquisa de iniciação científica, seja confeccionado um material científico sobre a história dos vinhos de São Roque e que este sirva como referência para futuras pesquisas e trabalho para o grupo de Indicação Geográfica dos Vinhos de São Roque.

Palavras-chave: Vinhos de São Roque, Rótulos, Transformações históricas.

Apresentação

A história dos vinhos de São Roque remonta ao século XVI, quando os colonizadores portugueses trouxeram as primeiras videiras para o Brasil, com seu fundador português Pedro Vaz (FILHO, 1984), até os momentos da atualidade do século XXI, com outras famílias descendentes de italianos e portugueses (LIMA; VILLANI, 1957). Nestes vários momentos, a finalidade produtiva da uva e do vinho teve propósitos diferentes, que variaram com a chegada dos colonizadores nas décadas de 1920 (SANTOS, 1938). Na primeira metade do século XX, o cultivo de uvas e a produção de vinhos sofreram um declínio significativo em São Roque, devido a problemas como pragas e doenças nas vinhas, além de mudanças políticas e sociais que afetaram o setor (SANTOS, 1938). Em 1928 o Governo do Estado de São Paulo investe na reversão destas situações e cria a estação experimental de São Roque (LIMA; VILLANI apud, SOUZA, 1957) como centro de referências de estudo e pesquisa, que contribuiu para a melhoria produtiva com a distribuição mudas com castas viníferas americanas e híbridas. A crise cafeeira também contribuiu para o despontar da produção de uvas

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Entre as décadas de 1940 a 1970, concentrou-se o auge produtivo e comercial do vinho de São Roque aos quais encontraram-se aproximadamente 200 produtores e vinícolas (FILHO, 1984). O cultivo da uva, foi reforçado pela grande demanda exercida pelas indústrias Cinzano e Gancia (antiga Cooperativa em Sociedade Anônima São Roque limitada) (LIMA; VILLANI, 1957). Em conjunto a visibilidade da uva de São Roque cresce, apoiado por ações do Sindicato da Indústria do Vinho de São Roque (criado em 1936).

Iniciado em 1942, os eventos das festas do vinho, ajudam a projetar a cidade, contribuindo para a fama da cidade como a "Terra do Vinho" (SILVEIRA, s/n). Seus eventos e concursos contribuíram para os conflitos entre produtores e membros da sociedade sanroquense³. Os eventos também foram uma das razões da desativação de algumas empresas (FILHO, 1984, p.35). Houve vários fatores que contribuíram para este estado de descontinuidade produtiva, e os autores Lima e Villani (1957, s/n) mencionam algumas razões afirmando a grande entrada de novos produtores no mercado e a falsificação dos vinhos colocando o nome de São Roque fortalecidos em 1956.

Assim na década de 1970 foi o momento da exaustão, com outras razões para o fechamento de muitas empresas, sendo estes influenciados pela transformação imobiliária; baixa disponibilidade de mão de obra e mudanças climáticas (ALMEIDA, 2016). No entanto, o setor dos serviços de turismo, gastronomia e entretenimento crescem e o Enoturismo desponta-se como alternativa econômica para São Roque.

Em 1990, o governo do Estado de São Paulo elevou a categoria do município de São Roque para Estância Turística (ALESP, 2023) e direcionou recursos financeiros para asfalto de estradas e sinalizações turísticas, entre outras ações (SINDUSVINHO, 2021). No ano de 2006 o Sindicato da Indústria do Vinho de São Roque (SINDUSVINHO) criou a marca do "Roteiro do Vinho, Gastronomia & Lazer de São Roque" integrando ações conjuntas entre vinícolas, pousadas, restaurantes e outros empreendimentos de turismo rural, sendo posteriormente reconhecida como Roteiro na Lei municipal 3.075 de 13 de agosto de 2007.

Materiais e métodos

Esta pesquisa teve como objetivo identificar transformações sociais, econômicas e culturais nos rótulos dos vinhos de São Roque presentes em diferentes momentos históricos. As informações, disponíveis nas imagens e textos de comunicação visual dos rótulos, foram interpretadas com base nas categorias de análise social, econômica e cultural.

Para tais identificações, foi utilizado a metodologia por meio de duas etapas: uma exploratória e outra descritiva. A primeira etapa foi um estudo exploratório em fontes como livros, revistas e sites da internet, com temáticas sobre a história dos vinhos de São Roque, São Paulo e Brasil. A segunda etapa de estudo descritivo obteve informações em oitenta e cinco imagens fotográficas de rótulos dos vinhos, coletadas no Jornal O Democrata, no acervo do Sindicato da Indústria do Vinho de São Roque, e acervos das vinícolas Góes, XV de Novembro, Canguera, Palmeiras, e Bella Quinta.

Após a coleta das imagens, a pesquisa progrediu para a fase de análise de dados, dividindo o material nas respectivas fases temporais. Cada informação foi interpretada conceitualmente

³ O termo sanroquense é usado pela sociedade local para denominar alguém que tem origem, vida e familiares em São Roque. Encontra-se este termo em publicações mais antigas dos outros (SANTOS, 1938), (LIMA; VILLANI, 1957) e (FILHO, 1984).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

em seus conteúdos (BARDIN, 2015) e imagens (JOLY, 2007), com base em três categorias de análise: Social, Cultural e Econômico.

Resultados/resultados preliminares

Os resultados apresentados têm como intuito fazer reflexões sobre as transformações ocorridas ao longo do extenso período apresentado, tendo como base as seguintes fases temporais:

Quadro 1: Histórico da Evolução da Cultura do Vinho em São Roque

Fases	Período	Transformações
Fase 1	1920 - 1930	O início da vitivinicultura tradicional da cidade.
Fase 2	1940-1970	O desenvolvimento do vinho e os eventos.
Fase 3	1970-1990	O declínio e concentração produtiva das vinícolas.
Fase 3	1990- Atual	Os vinhos comerciais de grande escala e o enoturismo.

Fonte: Os Autores, 2023

As reflexões sobre a Fase 1 foram prejudicadas pelos poucos exemplares de rótulos sobre os vinhos encontrados, porém foi possível perceber a presença de elementos sociais e culturais relacionados à religião e a devoção ao santo São Roque.

As reflexões sobre a Fase 2 foram representativas, tendo em vista que este é o momento mais representativo sobre o crescimento/consolidação das vinícolas de São Roque. O elemento social destaca-se nos rótulos com os textos evidenciando a importância ao vinho associado à pessoa e aos núcleos familiares da região, com destaque dos nomes e as famílias, o nome do viticultor produtor, ou o nome da empresa, a exemplos de Góes, Benedito Silvino de Camargo, Cóllo, Rodriguês, Sabbatini, Godinho, Amaro Godinho, Capuzzo, Jubair, entre outros.

As imagens dos rótulos contêm elementos visuais simples, sem grande elaboração, porém voltados para a ideia da agricultura ou ruralidade, percebe-se em comum imagens contendo o elemento cultural regional da cidade de São Roque e bairro Canguera. Já os textos apresentavam informações sobre: São Roque, Quinta de São Roque, Brasil, São Roque do Sul, Góes de São Roque, Cacique, Mercador, Adeguinha de São Roque, Caetê e Palmeiras.

A determinação de ordem econômica dos vinhos foi algo que se consolidou neste momento, ao perceber uma definição produtiva para a produção de vinhos com valor agregado de baixo valor e uvas para o vinho suave. A definição destas categorias de valor é reforçada nas denominações textuais que referenciam o valor alto: Especial, Reservado, Campeão, Nobres, e Puro, já o valor intermediário: Seco, Tinto, e Extra Seco; e o valor baixo como: Vinho de mesa, Natural, e Suave. Sendo esse último, encontrado na grande maioria dos rótulos pesquisados.

Importante mencionar que nesta fase também houve ações de reconhecimento do trabalho dos produtores, por meio dos eventos das festas da uva e dos concursos de melhor vinho.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Imagem 1: Rótulos dos vinhos destaque dos nomes dos proprietários Godinho, Rodrigues, Ramalho e Lousanense.



Fonte: Acervo da vinícola Palmeiras (PALMEIRAS, 2023)

As informações coletadas sobre a Fase 3 demonstraram o momento de decadência e fechamento de empresas e produtores de vinhos de São Roque. Segundo Filho (1984, p. 115), isso ocorreu no final da década de 1960, ao qual a cidade de São Roque passou de 200 para 25 empresas ligadas à produção de uva e vinho. As empresas remanescentes consolidaram-se e compraram marcas de outras vinícolas e reforçaram sua venda de vinhos na cidade de São Roque. A exemplo da empresa Góes e Quinta do Jubair, e Palmeiras com as marcas Brasil e Quinta de São Roque.

Imagem 2: Rótulos dos vinhos das marcas Brasil e Quinta de São Roque.



Fonte: Acervo da vinícola Palmeiras (PALMEIRAS, 2023)

Já as conclusões sobre a Fase 4 foram voltadas para a análise das transformações de ordem econômica. O período foi marcado por ações governamentais que incentivaram as empresas para ações de Enoturismo⁴, com o reconhecimento da cidade como “Estância turística” pela Lei nº 6.899 de 08 de junho de 1990⁵, e a criação do “Roteiro dos vinhos de São Roque” em 2006 (SINDUSVINHO, 2023).

⁴ Enoturismo “é um segmento da atividade turística que se fundamenta na viagem motivada pela apreciação do sabor e aroma dos vinhos e das tradições e tipicidade das localidades que produzem esta bebida” (VALDUGA, 2011).

⁵ ALESP – Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Roque, Lei nº 6.899, de 08 de Junho de 1990 a “Terra do Vinho”.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Percebe-se pelas imagens dos rótulos que as estratégias gerenciais voltaram para gestão de marcas, marketing e criação de produtos segmentados. As imagens e textos demonstram estas transformações, a exemplo das marcas das empresas Palmeiras e Bella Quinta.

Imagem 3: Rótulos dos vinhos das vinícolas Palmeiras e Bella Quinta.



Fonte: Acervo da vinícola Palmeiras (PALMEIRAS, 2023) e Bella Quinta (BELLA QUINTA, 2023).

Considerações finais

Após estes resgates, percebeu-se dificuldades para a realização desta pesquisa por haver poucas informações a respeito da história dos vinhos. Porém, entende-se que foi também uma oportunidade realizar uma pesquisa utilizando a fonte de informação disponível nos rótulos dos vinhos. Estes foram encontrados em acervos das vinícolas remanescentes em São Roque e disponibilizados por dedicados vinicultores que mantêm este material pela ligação afetiva, paixão pelo vinho e suas histórias. É triste perceber que não há uma iniciativa pública (municipal ou estadual) que incentive a organização e preservação deste acervo, o que vem contribuindo para sua deterioração ao longo destes anos.

Estas dificuldades reforçam a necessidade da amplitude de frentes de pesquisas dirigidas à história de São Roque e dos vinhos de São Roque. Espera-se que esta pesquisa venha contribuir para acervo e fonte de material, para outros projetos, bem como contribua para projetos existentes como de Indicação Geográfica dos Vinhos de São Roque em parceria com a Agência INOVA do IFSP.

Referências

- ALMEIDA, Angela Billar de. A terra do vinho: subsídios para uma história da vitivinicultura no município de São Roque, SP. **Revista Scientia Vitae**, v. 03, n.11, ano 3, p.45-58, jan. 2016.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edição 70. 2015.
- FILHO, Antônio Simões Luiz. **A terra do vinho: a uva, e as festas**. Biblioteca Municipal São Roque, 1984.
- JOLY, Martine. Introdução à análise da imagem. Lisboa: Edição 70. 2007.
- LIMA, V.; VILLANI, A. (org.). **3º Centenário de São Roque: documentário ilustrado**. São Paulo: Atlas dos Municípios, 1957
- SANTOS, J. S. São Roque de Outrora. São Roque: O Democrata, 1938.
- SILVEIRA, AYR. Projeto Memória: o retrato de São Roque no século XX. S/N.
- SINDUSVINHO – Sindicato da Indústria do Vinho de São Roque. Secretaria. São Roque, 2021.
- VALDUGA, Vander. **Enoturismo no Vale dos Vinhedos**. Unipampa, 2011.



INFLUÊNCIA FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO ACONDICIONAMENTO DE VINHO EM LATAS DE ALUMÍNIO

Débora França Almeida, debora.franca@aluno.ifsp.edu.br

Maira Oliveira Silva Pereira, maira.silva@ifsp.edu.br

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

Rosana Mendes Roversi, rosana.mendes@ifsp.edu.br

Willian dos Santos Triches, willian.triches@ifsp.edu.br

Resumo

Os vinhos embalados em latas de alumínio surgiram como uma nova opção de produto à tradicional garrafa de vidro. Conhecer as transformações do produto nesse tipo de embalagem é de interesse dos produtores e da comunidade científica para determinar a sua vida-útil. A análise sensorial é o critério limitante para estabelecer o tempo de vida-útil de um produto pelo consumidor. A relação entre as avaliações sensoriais e as transformações físico-químicas identificam a evolução de um produto, no caso do vinho, mesmo que não tenha validade determinada, indicam o melhor momento de consumi-lo. Esse trabalho aplicou essas análises no vinho branco *Chadornnay* envasado em latas e em garrafas de vidro ao longo de 4 meses com avaliações mensais para identificar possíveis influências da nova embalagem no produto, em relação ao vidro que é o padrão de mercado. Um painel de consumidores foi selecionado para realizar as comparações sensoriais entre amostras armazenadas em condição ambiente e em condição acelerada com temperatura controlada em 38°C. Determinações físico-químicas de acidez, SO₂, pH e índice de cor complementaram as caracterizações mensais do produto. Após 120 dias na condição controlada as amostras divergiram significativamente entre si ($p < 0.05$).

Palavras-chave: Vida-útil, lata de alumínio, dióxido de enxofre, oxidação, polímero.

Apresentação

As tradicionais latas de alumínio utilizadas para cerveja estão sendo utilizadas no mercado de vinhos atraindo um público diferenciado do tradicional como os jovens. (CASTELLINI e SAMOGGIA, 2018; SWARTZ, 2019). A lata é composta por folhas de alumínio na sua forma não reativa – óxido de alumínio, que por sua vez é revestido por um polímero (1-10 μm) consideravelmente inerte para aumentar a proteção do produto com o metal, portanto, essa camada protetora e sua integridade está diretamente relacionada com a manutenção da estabilidade do produto-embalagem. Outro ponto relevante no enlatamento do vinho está na injeção de gás nitrogênio na recravação para aumentar a pressão interna imprimindo resistência mecânica à lata e substituindo o oxigênio do *headspace*. Acredita-se que a proteção química do polímero somada a vedação ao oxigênio e a não incidência de luminosidade conferem a necessária estabilidade ao vinho (THOMPSON-WITRICK, 2021). Porém, evidências apontadas por enólogos e fabricantes diferem dessa premissa apontando alterações em meses de armazenamento em latas. Estudos mostram que as latas possuem menor incorporação de oxigênio do que as garrafas com tampas de rosca metálicas – *screwcaps* ou de cortiça resultando em condição anóxica que favorece a formação de H₂S- composto de sabor de “ovo podre”. Outro fator que aumenta a probabilidade de formação de H₂S é a presença de SO₂ livre quando em contato com o alumínio devido a falhas no polímero como imperfeições (poros) ou ainda a permeação de substâncias não polares (ALISON et al., 2020, VERSARI et al, 2023). A vida de prateleira é definida pelo tempo em que o produto armazenado é definido como não diferente significativamente do padrão. Testes acelerados de vida de prateleira em 38°C pode extrapolar os resultados para temperaturas mais baixas, considerando uma duplicação da velocidade da

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

reação a cada incremento de 10°C na temperatura. Por este critério, a vida de prateleira a 28°C seria o dobro daquela a 38°C (VITALI et al., 1993; SOARES, 2014). Apesar da proteção polimérica das latas de alumínio, a reatividade, a espessura e a homogeneidade da camada de polímero, bem como o tipo e a composição do vinho poderão promover diferentes evoluções químicas e sensoriais. O acompanhamento mensal do vinho enlatado em comparação com o produto engarrafado indica se essa embalagem atua de forma diferente no vinho, alterando sua vida-útil em relação ao padrão engarrafado. Para tanto, a análise sensorial aponta a percepção do consumidor através de um grupo representativo de pessoas selecionadas por suas habilidades fisiológicas naturais e pela aceitação do produto em questão – o vinho, compondo o painel sensorial de julgadores que nesse projeto acompanhou o vinho ao longo dos 120 dias. As análises físico-químicas concomitantes às sensoriais auxiliam na compreensão das indicações apontadas pelos julgadores.

Materiais e métodos

A matéria-prima foi o vinho branco da uva *Chardonnay* produzido e embalado em uma vinícola local. O vinho foi analisado quimicamente no início do envase. A embalagem de vidro (750 ml) foi fechada com tampas metálicas de rosca – *screwcaps*. As latas de alumínio (365 ml) possuem proteção polimérica interna EcoDex 4020W02M da Companhia *Sherwin-Williams* indicado para latas de bebidas aquosas, ácidas e alcoólicas (até 15% vol.) (EUROFINS, 2020). O envase foi realizado com injeção de nitrogênio gasoso no *headspace* imediatamente antes da recravação para aumentar a pressão interna evitando amassamentos na embalagem (THOMPSON-WITRICK et al., 2021). O vinho enlatado e engarrafado foi armazenado em duas condições para acompanhamento mensal sensorial e físico-químico: condição ambiente, sem controle de temperatura; condição acelerada em temperatura constante de 38°C. As amostras foram avaliadas a cada 30 dias em pares (latas e garrafas) em cada mesma condição de temperatura.

Para compor a equipe de julgadores sensorial selecionou-se voluntários na comunidade de funcionários do IFSP/SRQ. O processo foi submetido e aprovado pelo CEP (CAAE: 67388423.3.0000.5473). Os funcionários que aderiram ao projeto foram selecionados através dos testes de reconhecimento de odores e sabores básicos (mínimo de 70% e 80% de acertos, respectivamente). A equipe final contou com 20 provadores selecionados. Um treinamento adicional foi realizado para harmonização e identificação das principais características sensoriais dos vinhos, através de grupos de discussão orientada. Aplicou-se o teste de diferença Triangular com blocos completos balanceados para amostras nas duas embalagens na mesma condição de armazenamento. Após a identificação de diferença significativa foi realizada uma análise descritiva quantitativa (ADQ) com escala de 9 pontos de intensidade (1-nenhuma; 9 – intenso), sendo que os atributos analisados foram definidos pelo grupo. Nesse teste as amostras foram apresentadas de forma monádica (DUTCOSKY, 2013).

As Análises físico-químicas realizadas foram: pH, ATT - Acidez Total (meq/L), AV- Acidez Volátil (meq/L), SO₂ Total mg/L, SO₂ Livre (mg/L) (MAPA, 1986). Os resultados físico-químicos e sensoriais foram analisados estatisticamente através de análise de variância das médias por ANOVA, comparação de médias e comparação com tabelas para número mínimo de respostas corretas para estabelecer diferença significativa para teste triangular ($p < 0,05$).



Resultados/resultados preliminares

Os resultados das análises sensoriais de 120 dias estão apresentados na tabela 1. Na condição ambiente não houve percepção de diferença entre as amostras até 120 dias de armazenamento, porém na condição de aceleração de 38°C a equipe apontou diferença significativa entre as amostras nas diferentes embalagens nesse período. Considerando que a estimativa de aceleração das alterações é de duas vezes maior para a condição de 38°C, podemos inferir que o vinho apresentará diferença significativa em condição ambiental após 240 dias, ou seja, em 7 meses. Na análise da aparência (tabela 2) a diferença foi apontada nas condições aceleradas a partir de 90 dias, ou seja, antes mesmo da percepção de sabor ter sido significativa a aparência foi relevante mostrando uma maior alteração dos pigmentos. Esse fato nos indica um início de alterações a partir desse período e se repetiu em 120 dias.

A ADQ realizada em condição acelerada que apresentaram diferença significativa analisou os atributos quanto a aparência e sabor (tabela 2). Na aparência as amostras são diferentes na intensidade da coloração amarela e na transparência, sendo que a amostra na lata tem menos amarelo e é mais transparente. A amostra em lata apresentou mais aroma alcoólico e menos doce do que a da garrafa, porém ambas não mostraram sinais de podridão que indicaria a presença de oxidação sulfídrica. Isso foi observado quanto ao sabor pútrido, indicando que não houve, até o momento, a reação do SO₂ livre com o polímero da lata de alumínio. A acidez e o frescor foram percebidos como mais intensos na lata, que em contrapartida apresentou menos corpo e gosto frutado, que são fatores determinantes para a qualidade e equilíbrio do vinho. Essas diferenças somadas aquelas da aparência descrevem os atributos que contribuíram para o resultado do teste discriminativo. Na ADQ os provadores não tinham a comparação simultânea das amostras que facilita a identificação da diferença entre elas, portanto a percepção das diferenças é mais difícil nesse tipo de análise, onde foi adotado uma significância maior ($p < 0.3$.)

Os resultados físico-químicos estão apresentados na tabela 3. As diferentes embalagens não afetaram significativamente a composição ácida do vinho. Tanto o pH, a acidez total e volátil não apresentaram diferenças significativa ao longo de 120 dias de análises, nas duas condições, demonstrado que o fator embalagem não oxidou de forma mais ou menos intensa o vinho, algo que era uma das hipóteses iniciais. Porém observamos uma redução gradual da acidez ao longo do período em todas as amostras, o que indica que há uma perda gradual de frescor no vinho branco no corredor do tempo pela oxidação dos ácidos fixos (tartárico e málico). Da mesma forma os níveis de SO₂ livre e total apresentaram queda gradual ao longo do período, o que se explica pela ação redutora do SO₂ como agente antioxidante do vinho, fato este sustentado pela manutenção da acidez volátil, que é a oxidação do etanol. Entretanto, a velocidade de redução do SO₂ na lata foi menor do que aquela observada na garrafa demonstrando que nesta embalagem houve menor pressão oxidativa. O fato de no envase as latas terem recebido o nitrogênio no *headspace* somado a ausência de luz contribui para minimizar a ação oxidativa catalisada pelo oxigênio presente no *headspace* da lata (SARANTOPULOS et al., 1996) reduzindo o consumo do SO₂.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Considerações finais

Sensorialmente o vinho envasado em lata de alumínio revestida com polímero não apresentou diferença com a garrafa de vidro durante os 120 dias de armazenamento em temperatura ambiente, porém a condição acelerada indica que após 240 dias o consumidor poderá notar diferença entre os dois produtos. Essas alterações não imprimem características que impedem a aceitação do vinho sendo a acidez, o frescor e a coloração os atributos que apresentaram as diferenças. Fatores determinantes como o corpo e frutado foram percebidos com maior intensidade no vinho em garrafa. Até esse período não se observou alterações químicas significativas que possam justificar a alteração sensorial percebida pelo painel o que demonstra uma sensibilidade de percepção sensorial que a caracterização química ainda não pode indicar.

Analiticamente não houve alteração na composição básica do vinho, porém a maior concentração de SO₂ livre em lata indica que há uma menor pressão oxidativa neste recipiente.

Agradecimentos

Agradecimentos à equipe de voluntários do IFSP do campus São Roque (docentes e administrativos) que permitiram, com sua colaboração e disciplina a realização desse trabalho; à vinícola Góes pelo fornecimento da matéria-prima e parceria nas realizações de análises físico-químicas.

Referências

Allison, R.; Sacks, G.; Maslov-Bandic L.; Montgomery A.; Goddard J. The Chemistry of Canned Wines **Research Focus**: Cornell Viticulture and Enology, 2020-1.

CASTELLINI, A.; SAMOGGIA, A. Millennial consumers' wine consumption and purchasing habits and attitude towards wine innovation. **Wine Economics and Policy**, v. 7, n. 2, p. 128-139, 2018.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4ª ed. Ciritiba: Ed. Champanhat, 2013.

EUROFINS. **Examination of Internal Protection Lacquer EcoDex 4020W02M** EUROFINS INSTITUT NEHRING GmbH - Heesfeld 17 - 38112 Braunschweig, 2020.]

MAPA, Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. **Diário Oficial** da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.

SARANTOPULOS, C.I.G.L.; ALVES R.M.; OLIVEIRA, L.M.; GOMES, T.C. **Embalagens com atmosfera modificada**. Ital: Campinas, Cetea, 1996. Cap. 2, p. 67-68.

SWARTZ, K. Why wine packaging has evolved. **Beverage Dynamics**, junho, 11, 2019. Disponível em: https://beveragedynamics-com.translate.google/2019/06/11/wine-packaged-differently/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

SOARES, H. Como **estimar a vida de prateleira dos alimentos? Testes acelerados.** FoodSafetyBrazil.org, 2014. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/como-estimar-vida-de-prateleira-de-alimento/>)

THOMPSON-WITRICK, K.A.; PITTS, E.R.; NEMENYI, J.L.; BUDNER, D. The Impact Packaging Type Has on the Flavor of Wine. **Beverages**, v. 7, n. 2, p. 36, 2021.

VITALI, A. A.; QUAST, D. G.; MORI, E.E.M. Reações de Transformação e vida-de-prateleira de alimentos processados. **Manual Técnico** nº6, ITAL: Campinas, 1993.

VERSARI A.; RICCI A.; MORENO C. P.; PARPINELLO G. P. Packaging of Wine in Aluminum Cans – A Review. **American Journal of Enology and Viticulture**, vol. 74, 2023.

Apêndice

Tabela 1: Análise sensorial discriminativa do vinho em garrafas e latas.

Condição	Sabor e aroma				Aparência visual			
	Temperatura Ambiente	Temperatura Controlada (38°C)						
Dias	Julgamentos	Acertos	Julgamentos	Acertos	Julgamentos	Acertos	Julgamentos	Acertos
0	-	-	-	-	-	-	-	-
30	17	11 ns	17	8 ns	-	-	-	-
60	16	2 ns	16	9 ns	11	4 ns	11	5 ns
90	18	3 ns	18	5 ns	12	2 ns	12	10 s
120	16	1 ns	17	12 s	10	6 ns	11	7 s

*ns - não existe diferença significativa entre os tratamentos ou embalagens ($p < 0,05$).

*s - existe diferença significativa entre os tratamentos ou embalagens ($p < 0,05$).

Tabela 2: ADQ para aparência e sabor do vinho a 120 dias em 38°C.

Atributos	Aparência visual			Sabor						
	Amarela	Verde	Transparência	Ácido	Alcoólico	Fresco	Frutado	Pútrido	Adstringente	Corpo
Garrafa	6,3a	0,5a	4,6a	2,9a	2,9a	3,2a	5,1a	0,3a	1,9a	4,3a
Lata	5,4b	0,6a	5,7b	4,7b	3,6a	4,5b	4,2b	0,4a	1,7a	3,1b

*a, b: letras iguais indicam não existência de diferença significativa entre as médias ($p < 0,3$).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Tabela 3: Análises físico-químicas do vinho.

Tempo (dias)		0	30	60	90	120	0	30	60	90	120
Análise	Embalagem	Temperatura ambiente					Temperatura controlada (38°C)				
pH	Garrafa	3,57a	3,5a	3,46a	3,45a	3,44	3,57a	3,51a	3,46a	3,44a	3,42
	lata	3,57a	3,53 a	3,49a	3,47a	3,47	3,57a	3,53a	3,49a	3,47a	3,45
ATT(meq/L)	Garrafa	75,6a	71a	77a	75,6a	73,3a	75,6a	72a	75a	71,6 a	71a
	lata	75,6a	70,3 a	75,6a	72,3b	71a	75,6a	70a	75,3a	71,6 a	69a
AV (meq/L)	Garrafa	9a	10a	8a	13 a	9a	9a	11a	8a	12,5a	9a
	lata	9a	11a	8a	12a	9a	9a	10a	8a	12a	9a
SO ₂ T (mg/L)	Garrafa	268a	236,8a	237,9a	237,9a	241,07a	268,8a	230,4a	225,1a	210,1a	221,8a
	lata	268a	241,1a	242,1a	242,1a	236,8a	268,8a	225,1a	234,6a	216,5a	231,4a
SO ₂ L (mg/L)	Garrafa	61a	34,1a	27,7a	26,7a	35,2a	61a	25,6a	22,4a	23,5a	23,4a
	lata	61a	38,4a	35,2b	38,4b	40,5b	61a	35,2b	29,9b	32b	35,2b

*a, b: letras iguais indicam não existência de diferença significativa entre as médias ($p < 0,05$).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS VINHOS AGROECOLÓGICOS DA SAFRA 2023

Gabriel Antônio de Oliveira Coelho Paim,

Fábio Lener Lenk, fabio.lenk@ifsp.edu.br

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

Sebastião Wilson Tivelli, stivelli@sp.gov.br

Willian dos Santos Triches, willian.triches@ifsp.edu.br

Resumo

O desenvolvimento da atividade vitivinícola do Estado de São Paulo tem suas bases não apenas na razão econômica, mas principalmente, histórica. Imigrantes portugueses e italianos estabeleceram-se no município de São Roque - SP na metade do século XX. Entretanto o Estado de São Paulo tem buscado reestruturar, melhorar e expandir seu setor vitivinícola, o que demanda uma avaliação do potencial produtivo para uvas destinadas à elaboração de sucos, vinhos e consumo in natura, com base nas características de clima e solo do Estado. Diante destes fatos o projeto tem como objetivo caracterizar de forma físico-química vinhos elaborados através de um vinhedo no sistema de produção agroecológica localizado no município de São Roque - SP. Para caracterização foram utilizados os seguintes parâmetros: teor alcoólico, pH, acidez total, acidez volátil, SO₂ Livre e total, IPT (índice de polifenóis totais), índice de cor e extrato seco. Observou-se como resultado que os vinhos agroecológicos apresentam parâmetros físico-químicos coerentes com a composição inicial da uva/mosto, com o processo de vinificação utilizado e atendem os requisitos de padrão de identidade, qualidade e segurança alimentar estabelecidos pelo MAPA. O uso de menor concentração do conservante dióxido de enxofre no processo de elaboração do vinho não afetou a sanidade, demonstrando que o limite máximo estipulado no sistema agroecológico é possível produzir vinhos com viabilidade comercial e perfil qualitativo com indicadores superiores aos vinhos elaborados no sistema convencional.

Palavras-chave: viticultura; enologia; agroecologia; vinho; uva

Apresentação

O presente trabalho é a extensão de um projeto de pesquisa iniciado em 2018 com a implantação de 0,3 hectares de vinhedo agroecológico no município de São Roque (-23.520833, -47.127411). Tal projeto é fruto de uma parceria entre diversas instituições: Instituto Federal de São Paulo, em parceria com o Sindusvinho, Prefeitura de São Roque, IAC e Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento – UPD AE/APTA. O objeto inicial para pesquisa foi atendido (Tivelli, S. W, Triches, W.S, Lenk, F. L, 2021) que foi a demonstração da possibilidade de produção de uvas e vinhos e no manejo agroecológico. Agora a pesquisa entra em uma nova fase, que é a caracterização físico-química dos vinhos elaborados.

A importância da caracterização desses vinhos vai ao encontro do momento econômico atual que preza pela sustentabilidade ambiental na cadeia produtiva. Segundo Nachtigal (2007), a definição de sistemas de cultivo da videira com menor uso de insumos químicos tem sido uma preocupação crescente dentro da cadeia produtiva, principalmente por parte dos viticultores, que buscam, cada vez mais, a produção de uvas com menor risco de contaminação da saúde própria, do consumidor e do ambiente. Além desses aspectos, a menor aplicação de produtos químicos tem proporcionado uma redução dos custos de produção e a obtenção de melhores preços em função da qualidade diferenciada.

Materiais e métodos

Os vinhos agroecológicos analisados foram elaborados com uvas do vinhedo didático experimental localizado na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Ecológica (UPD-AE) situada na Av. Três de Maio, no município de São Roque – SP. A área total da Unidade

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

de Pesquisa é de 44 hectares, sendo destinados 0,3 hectares para o vinhedo de produção de uvas voltadas para processamento, na altitude média de 750 metros (figura 1).

Foram utilizadas a infraestrutura dos laboratórios do IFSP-SRQ para realização das análises físico-químicas e análise sensorial seguindo os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Resultados/resultados preliminares

Ao se avaliar a composição geral dos vinhos agroecológicos da safra 2023, verificou-se que o teor alcoólico foi, em média, de 10,84 % (v/v), a acidez total, em média, de 82,92 meq.L⁻¹, o pH, em média, de 3,49, a acidez volátil, em média, de 10,00 meq.L⁻¹, e o extrato seco, em média, de 14,02 g.L⁻¹ (Tabela 01). Os valores de teores alcoólicos encontrados nos vinhos são coerentes com o °Brix e caracterizam uvas com boa maturação tecnológica, semelhante a trabalhos realizados em outras regiões e no sistema de produção convencional, oportunizando vinhos com teores alcoólicos acima de 10,00 % (v/v) (RIZZON, MIELE, 2004; HIDALGO, 2011). OS demais parâmetros físico-químico são coerentes com a composição inicial da uva/mosto, com o processo de vinificação utilizado e atendem os requisitos de padrão de identidade, qualidade e segurança alimentar estabelecidos pelo MAPA.

Os resultados físico-químicos dos vinhos da cultivar IAC-Ribas foram: pH: 3,47; Acidez total de 77 meq.L⁻¹; SO₂ livre de 24 mg.L⁻¹; IPT de 6,5; extrato seco de 11 g.L⁻¹ e índice de cor de 0,107.(Tabela 1). A cultivar IAC Ribas é proveniente de hibridação entre as cultivares Syrah (*Vitis Vinifera*) e Seibel 7053 (híbrido complexo entre as cultivares Seibel 5163 x Seibel 880). A hibridação foi realizada pelo melhorista de videira Wilson Correia Ribas em São Roque (SP), clonada e preservada em coleção de trabalho. Seu nome, portanto, é uma homenagem ao pesquisador que desenvolveu a cultivar (boletim técnico IAC 228). Destaca-se na composição físico-química o teor alcoólico, pH e acidez total, os valores serem equivalentes ao encontrado no manejo convencional (Boletim técnico IAC). Nos parâmetros IPT e extrato seco, que determinam a estrutura do vinho, esta cultivar apresentou valores menores que cultivares *vitis vinifera* (Rizzon, 2009) demonstrando um perfil de vinho mais leve.

Os resultados físico-químicos dos vinhos da cultivar Isabel Precoce foram: pH: 3,42; Acidez total de 72 meq.L⁻¹; SO₂ livre de 24 mg.L⁻¹; IPT de 23; extrato seco de 10 g.L⁻¹ e índice de cor de 3,068. E os resultados da cultivar bordô foram pH: 3,57; Acidez total de 99 meq.L⁻¹; SO₂ livre de 43 mg.L⁻¹; IPT de 125; extrato seco de 21 g.L⁻¹ e índice de cor de 22,510: A cultivar Isabel Precoce e a cultivar Bordô são juntas as variedades para processamento com maior área plantada no Brasil (IBGE 2020), sua importância econômica é ponto principal na cadeia vitivinícola brasileira. Os vinhos agroecológicos destas cultivares apresentaram como destaque teor alcoólico natural superior ao relatado no manejo convencional, demonstrando a maior maturação tecnológica das uvas (Giovaninni, 2014). Outros pontos de destaque são a alto Índice de polifenóis totais no vinho da cultivar bordô, com valor de 125 IPT. Segundo Giovaninni (2014) a cultivar bordô tem como uma de suas características mais marcantes o alto IPT, mas o valor aqui encontrado está acima do relatado no vinho elaborado no manejo convencional, e sabe-se que a composição fenólica que o IPT estimado é citado pelos benefícios à saúde humana, como prevenção de doenças

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

cardiovasculares, prevenção contra o câncer e ação neuroprotetora, e apontado como principal fator de proteção à saúde encontrado nos vinhos (CARRAU et al., 2011).

Considerações finais

Os parâmetros físico-químicos dos vinhos agroecológicos são coerentes com a composição inicial da uva/mosto, com o processo de vinificação utilizado e atendem os requisitos de padrão de identidade, qualidade e segurança alimentar estabelecidos pelo MAPA.

O uso de menor concentração do conservante dióxido de enxofre no processo de elaboração do vinho não afetou a sanidade, demonstrando que o limite máximo estipulado no sistema agroecológico é possível produzir vinhos comerciais.

A caracterização físico-química dos vinhos agroecológicos demonstrou viabilidade comercial e perfil qualitativo dos vinhos, com indicadores superiores aos vinhos elaborados no sistema convencional.

Agradecimentos

Agradeço ao IFSP – Campus São Roque por ceder o espaço de laboratório, o auxílio do técnico de laboratório Ricardo, e a grandiosa orientação do Prof. Dr. William Triches, agradeço a APTA UPD pelos trabalhos do Dr. Sebastião Wilson Tivelli e seus ajudantes no vinhedo didático experimental, à Prefeitura de São Roque e Sindusvinho pela doação dos vinhos para realização do artigo.

Referências

CARRAU, F.; BOIDO, E.; GAGGERO C.; MEDINA.; FARIÑA L.; DISEGNA E.; DELLACASSA E.; *Vitis vinífera* Tannat, chemical characterization and functional properties. Ten years of research. Multidisciplinary Approaches on Food Science and Nutrition for the XXI, 53-71, 2011.

GIOVANNINI, E. Manual de viticultura. Porto Alegre: Bookman, 253p., 2014.

TIVELLI, S. W.; LENK, F. L.; TRICHES, W. S.; É POSSÍVEL PRODUZIR UVA ORGÂNICA PARA SUCO E VINHO? *Todafruta - Boletim Frutícola* N°12, 2021.

CHIAROTTI, F. de et al. Melhoria da qualidade de uva 'bordô' para produção de vinho e suco de uva. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, Volume Especial*, p. 618-624, outubro 2011.

Moura, M. F.; Hernandez, J. L.; Pedro Júnior, M. J. et al. IAC Ribas - Cultivar de uva para vinhos brancos. *Série Tecnologia APTA. Boletim técnico IAC*, 228 Campinas: 23p. 2021.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 06 set. 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndice

Tabela 1. Dados das análises em laboratório.

IAC - RIBAS		pH	AT (meq.L ⁻¹)	AV. Bruta (meq.L ⁻¹)	SO ₂ livre (mg.L ⁻¹)	SO ₂ total (mg.L ⁻¹)	IPT	Ext. Seco (g.L ⁻¹)	% Álcool	Açúcar Red. (g.L ⁻¹)	Índice de Cor
	1	3,47	77,5	6,00	22,4	64,0	6,5	11,43	11,36	1,35	0,107
	2	3,47	77,0	6,00	25,6	67,2	6,5	11,83	11,28	1,50	
	DP	0,00	0,35	0,00	2,26	2,26	0,00	0,28	0,06	0,11	
Média	3,47	77,25	6,00	24,00	65,60	6,50	11,63	11,32	1,43		

ISABEL PRECOCE		pH	AT (meq.L ⁻¹)	AV. Bruta (meq.L ⁻¹)	SO ₂ livre (mg.L ⁻¹)	SO ₂ total (mg.L ⁻¹)	IPT	Ext. Seco (g.L ⁻¹)	% Álcool	Açúcar Red. (g.L ⁻¹)	Índice de Cor
	1	3,57	72,0	9,00	22,4	57,6	23,1	10,24	9,87	1,62	3,068
	2	3,57	72,0	11,00	25,6	64,0	23,1	9,94	9,95	2,00	
	DP	0	0	1,41	2,3	4,5	0,0	0,2	0,1	0,27	
Média	3,57	72,00	10,00	24,00	60,80	23,10	10,09	9,91	1,81		

BORDO		pH	AT (meq.L ⁻¹)	AV. Bruta (meq.L ⁻¹)	SO ₂ livre (mg.L ⁻¹)	SO ₂ total (mg.L ⁻¹)	IPT	Ext. Seco (g.L ⁻¹)	% Álcool	Açúcar Red. (g.L ⁻¹)	Índice de Cor
	1	3,42	100,0	14,00	38,4	64,0	125,2	21,72	11,61	3,30	22,510
	2	3,42	99,0	14,00	48,0	92,8	125,2	20,74	10,94	3,20	
	DP	0,000	0,707	0,00	6,8	20,4	0,0	0,7	0,5	0,07	
Média	3,42	99,50	14,00	43,20	78,40	125,20	21,23	11,28	3,25		

Média dos 3 vinhos	3,49	82,92	10,00	30,40	68,27	51,60	14,32	10,84	2,16
--------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque



Figura 1. Área do vinhedo (círculo vermelho). Fonte da imagem: Google Earth®, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

ADUBAÇÃO ORGÂNICA: INTERPRETAÇÃO e MANEJO

Gabriel Antônio de Oliveira Coelho Paim,

Larissa dos Santos Marques,

Fábio Lener Lenk, fabio.lenk@ifsp.edu.br

Sebastião Wilson Tivelli, stivelli@sp.gov.br

Willian dos Santos Triches, willian.triches@ifsp.edu.br

Resumo

O desenvolvimento da atividade vitivinícola do Estado de São Paulo tem suas bases não apenas na razão econômica, mas principalmente, histórica. Imigrantes portugueses e italianos estabeleceram-se no município de São Roque - SP na metade do século XX. Entretanto o Estado de São Paulo tem buscado reestruturar, melhorar e expandir seu setor vitivinícola, o que demanda uma avaliação do potencial produtivo para uvas destinadas à elaboração de sucos, vinhos e consumo in natura, com base nas características de clima e solo do Estado. O trabalho é uma avaliação da análise de solo do vinhedo agroecológico no município de São Roque e comparação paralela das recomendações de adubação no manejo orgânico e no manejo convencional. O manejo orgânico leva em conta maiores cuidados com as proporções entre os nutrientes para a cultura e o uso de adubos de origem vegetal e animal. O manejo convencional tabela proporções entre os macros e micros nutrientes cabendo ao agricultor escolher numa gama de produtos disponíveis no mercado, um que seja de fácil acesso para a correção mineral do solo. Como conclusão, através da interpretação da análise de solo do vinhedo é possível a manutenção de um solo fértil através do manejo orgânico.

Palavras-chave: viticultura; enologia; agroecologia; vinho; uva

Apresentação

O presente trabalho é a extensão de um projeto de pesquisa iniciado em 2018 com a implantação de 0,3 hectares de vinhedo agroecológico no município de São Roque (-23.520833, -47.127411). Tal projeto é fruto de uma parceria entre diversas instituições: Instituto Federal de São Paulo, em parceria com o Sindusvinho, Prefeitura de São Roque, IAC e Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento – UPD AE/APTA. O objeto inicial para pesquisa foi atendido (Tivelli. S. W, Triches. W.S, Lenk. F. L, 2021) que foi a demonstração da possibilidade de produção de uvas e vinhos e no manejo agroecológico. Agora a pesquisa entra em uma nova fase, os objetivos secundários, é um deles é a avaliação da adubação orgânica do solo: interpretação.

A importância da avaliação do manejo orgânico realizado vai ao encontro do momento econômico atual que preza pela sustentabilidade ambiental na cadeia produtiva. Segundo Nachtigal (2007), a definição de sistemas de cultivo da videira com menor uso de insumos químicos tem sido uma preocupação crescente dentro da cadeia produtiva, principalmente por parte dos viticultores, que buscam, cada vez mais, a produção de uvas com menor risco de contaminação da saúde própria, do consumidor e do ambiente. Além desses aspectos, a menor aplicação de produtos químicos tem proporcionado uma redução dos custos de produção e a obtenção de melhores preços em função da qualidade diferenciada.

Materiais e métodos

A adubação orgânica avaliada foi realizada no vinhedo didático experimental localizado na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Ecológica (UPD-AE) situada na Av. Três de Maio, no município de São Roque – SP. A área total da Unidade de Pesquisa é de 44 hectares, sendo destinados 0,3 hectares para o vinhedo de produção de uvas voltadas para processamento, na altitude média de 750 metros (figura 1).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Para fins de estudos além da recomendação de adubação pela teoria da trofobiose, será paralelamente descrito a recomendação de adubação pelo método tradicional na profundidade 0 – 20 centímetros de profundidade, a recomendação seguirá base no Boletim 100 2022, com expectativa de média produção.

As coletas de solo foram realizadas nos meses de maio no ano de 2023 cotando amostras de pontos aleatórios do vinhedo. Os parâmetros de solo avaliados foram: matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, soma de hidrogênio e alumínio, soma de bases, capacidade de troca catiônica, saturação de bases, enxofre, boro, cobre, ferro, manganês, zinco, sendo realizado pelo laboratório do INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (IAC) Centro de P&D de Solos e Recursos Ambientais Laboratório de Fertilidade do Solo (tabela 01).

Resultados

Matéria orgânica

A matéria orgânica no solo permite o solo elevar sua CTC (capacidade de troca catiônica), permitindo que os nutrientes fiquem mais facilmente disponíveis para a planta, além de servir como abrigo para micro-organismos do solo. A alternativa no manejo orgânico é o uso de resíduos orgânicos da propriedade, como galhos triturados e folhas. No manejo convencional a matéria orgânica pode ser de origem vegetal e/ou animal, sendo ou não da propriedade. Os teores de matéria orgânica do vinhedo são 23 g.dm^{-3} , 12 g.dm^{-3} , 10 g.dm^{-3} , nas profundidades de 0 – 20cm, 20 – 40cm e 40 – 60cm respectivamente. Esses valores mostram que a adubação do solo com matéria orgânica no ciclo anterior foi somente o suficiente para o ciclo anterior, necessitando novamente de uma correção para o ciclo de 2023. A correção no manejo orgânico sugere 4kg.ha^{-1} , e no manejo convencional sugere 40t.ha^{-1} de esterco de curral ou 6t.ha^{-1} de esterco de galinha bem curtidos.

Nitrogênio

Por ser um composto facilmente volátil a análise de nitrogênio não é realizada com base em análise de solo, a adubação de nitrogênio leva conta a estimativa de produção pelo boletim 100 e a concentração de matéria orgânica. No manejo convencional é utilizado sais nitrogenados como ureia 44% de nitrogênio e sulfato de amônia 20% , não são permitidos o uso de tais sais para adubação no manejo orgânico, a opção orgânica é o farelo de mamona, com teor de 4,6% de nitrogênio. A recomendação de adubação pelo Boletim 100 é de 100kg.ha^{-1} de nitrogênio.

Fósforo

Os teores de fósforo são 326 mg.dm^{-3} , 151 mg.dm^{-3} , 65 mg.dm^{-3} , nas profundidades de 0 – 20cm, 20 – 40cm e 40 – 60cm respectivamente, esses teores é devido a décadas de manejo na área do vinhedo seguindo uma orientação de boletins técnicos da época, que hoje se mostram equivocadas . Devido ao alto teor de fósforo presente no solo não foram realizadas correções. No caso de uma correção, no manejo orgânico deve ser de origem natural não solúvel, como pó de rochas, no manejo convencional o mercado de fertilizantes solúveis apresenta uma gama de produtos para suprir a necessidade fósforo como por exemplo o Super Fosfato Triplo que possui 41% de fósforo em sua composição.

Potássio

O potássio é um nutriente que possui diversas funções na planta, desde regulador da pressão osmótica das células, ativador enzimático ou síntese de proteínas, os níveis de potássio no vinhedo são $3,9 \text{ mmolc.dm}^{-3}$, $3,7 \text{ mmolc.dm}^{-3}$, $3,9 \text{ mmolc.dm}^{-3}$, nas profundidades de 0 – 20cm, 20

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

– 40cm e 40 – 60cm respectivamente, esses valores são altos em relação a expectativa de produção fazendo com que a recomendação de adubação diminua para $75 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, no manejo orgânico é usado cinzas de madeiras ou palha de café, a correção sugere $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. No trato convencional é usado KCl (Cloroeto de potássio).

Cálcio

O cálcio é elemento essencial na organização da parede celular, lamela média, composição da molécula da clorofila e vários aminoácidos e proteínas (boletim 100, 2022). Os teores de cálcio pela análise de solo são $103 \text{ mmolc} \cdot \text{dm}^{-3}$, $70 \text{ mmolc} \cdot \text{dm}^{-3}$, $58 \text{ mmolc} \cdot \text{dm}^{-3}$, nas profundidades de 0 – 20cm, 20 – 40cm e 40 – 60cm respectivamente, tais valores se apresentam altos, no manejo convencional a correção desse nutriente se baseia na concentração de magnésio no solo, solos com valores abaixo de $8 \text{ mmolc} \cdot \text{dm}^{-3}$ são realizados a calagem com uso de calcário comercial. No trato orgânico a correção é realizada com sulfato de cálcio e gesso agrícola.

Magnésio

O magnésio tem funções como ativação enzimática, faz parte da clorofila, e é um facilitador no transporte de carboidratos (GIOVANNINI, 2014). Os teores desse nutriente na análise de solo são $16 \text{ mmolc} \cdot \text{dm}^{-3}$ na profundidade de 0-20 cm e $14 \text{ mmolc} \cdot \text{dm}^{-3}$ nas profundidades de 20 – 40 cm e 40 – 60 cm, para o manejo orgânico esses valores se apresentam altos, o aporte desse nutriente pode ser realizado utilizando esterco de porco que possui aproximadamente $14 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ de magnésio em sua composição, no manejo convencional a correção é realizada pela adição do calcário que possui em sua composição o magnésio.

Enxofre

Possui função essencial na formação da clorofila, plantas com falta de enxofre apresentam-se com floração normal, mas os frutos não se desenvolvem (GIOVANNINI, 2014). Os teores apresentam-se com teores de $7 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ nas profundidades de 0 – 20 cm e 20 – 40 cm e $6 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ na profundidade de 40 – 60 cm, no manejo orgânico esses valores se apresentam como baixos, a correção pode ser realizada com gesso agrícola, aproveitando a correção de Cálcio. A correção deve ser realizada aplicando $16 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de enxofre. Já na recomendação de adubação convencional com base no boletim 100 a correção deverá ser realizada somente quando apresentar riscos de deficiência com base nas análises de solo ou foliar, tal correção pode ser feita com o uso de sulfatos.

Boro

A deficiência de boro na videira provoca deficiência na fecundação, reduzindo o número de bagas por cacho (GIOVANNINI, 2014). Os valores de boro se apresentam baixos, levando em conta o manejo orgânico o valor ideal é de $1 \text{ mg} \cdot \text{ha}^{-1}$, no manejo convencional, as quantidades que apresentam deficiência de boro são determinadas por valores $< 0,2 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, a correção pode ser feita via foliar ou no solo numa quantidade de $2,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, no manejo orgânico essa correção é na quantidade de $0,94 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de boro.

Cobre

Os teores de cobre foram crescentes na análise de solo sendo $18,5 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, $10,5 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, $2,6 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, nas profundidades de 0 – 20cm, 20 – 40cm e 40 – 60cm respectivamente, esses teores se apresentam elevados, o valor de referência é $2 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, devido ao manejo fitossanitário do vinhedo com compostos à base de cobre, como a calda bordalesa, não havendo necessidade de correção nutricional para a cultura.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Considerações finais

O manejo orgânico necessita de maior atenção do agricultor, tanto para produzir e aplicar os fertilizante e adubos orgânicos, tanto no manejo da cultura de forma geral, a visão mais abrangente possibilita uma nutrição mais específica para a cultura. De outra forma o manejo convencional é mais facilitado ao agricultor pelo mercado de fertilizantes disponibilizar uma alta gama de produtos solúveis, com fácil acesso e pouca ou nenhuma periculosidade para o aplicador.

Através na análise de solo do vinhedo está demonstrado que é possível a manutenção de um solo fértil através do manejo orgânico.

Agradecimentos

Agradeço ao IFSP – Campus São Roque, a grandiosa orientação do Prof. Dr. William Triches, agradeço a APTA UPD pelos trabalhos do Dr. Sebastião Wilson Tivelli e seus ajudantes no vinhedo didático experimental, à Prefeitura de São Roque e Sindusvinho.

Referências

BRASIL, Edilson Carvalho; CRAVO, M. da S. Interpretação dos resultados de análises de solo. CRAVO, M. da S.; VIÉGAS, I. de JM, p. 43-47, 2007.

Boletim 100: Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo / Editores: Cantarella, H; et al. Campinas: Instituto Agrônomo, 2022. 489p.

GIOVANNINI, E. Manual de viticultura. Porto Alegre: Bookman, 253p., 2014.

TIVELLI, S. W.; LENK, F. L.; TRICHES, W. S.; É POSSÍVEL PRODUZIR UVA ORGÂNICA PARA SUCO E VINHO? Todafruta - Boletim Frutícola Nº12, 2021.

Apêndice



Figura 1. Área do vinhedo (círculo vermelho). Fonte da imagem: Google Earth®, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Tabela 1. Dados das análises de solo.

Data	Legenda	Ano 2023		
Local		Área total do virhedo		
Profundidade (Centímetros)		0-20	20-40	40-60
Ph	pH (CaCl ₂)	7	5,8	5,7
M.O. (g/dm ³)	Matéria Orgânica	23	12	10
P (mg/dm ³)	Fósforo (Resina)	326	151	65
K (mmolc/dm ³)	Potássio (Resina)	3,9	3,7	3,9
Ca (mmolc/dm ³)	Cálcio	103	70	58
Mg (mmolc/dm ³)	Magnésio	16	14	14
H + Al (mmolc/dm ³)	Hidrogênio + Alumínio	24	22	26
SB (mmolc/dm ³)	Soma de Bases	123	88	76
CTC (mmolc/dm ³)	Cap. Troca Catiônica	147	110	102
V% (%)	Saturação de Bases	84	80	74
S (mg/dm ³)	Enxofre (Fosf. Cálcio)	7	7	6
B (mg/dm ³)	Boro (Água Quente)	0,53	0,98	0,64
Cu (mg/dm ³)	Cobre (DTPA)	18,5	10,5	2,6
Fe (mg/dm ³)	Ferro (DTPA)	74	25	25
Mn (mg/dm ³)	Manganês (DTPA)	20,1	5,8	3,1
Zn (mg/dm ³)	Zinco (DTPA)	6,7	1,3	0,5
Ca/CTC		70,1	63,8	56,9
Mg/CTC		10,9	12,8	13,7
K/CTC		2,7	3,4	3,8



Trabalhos na Área de Meio Ambiente

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DA VISITA TÉCNICA REALIZADA PELO CURSO TÉCNICO DE MEIO AMBIENTE (3º ANO)

Arthur Martins de Moraes¹; Emily Rodrigues Moreira¹, Fernando Kelvin Remboski Saraiva¹, Maria Eduarda Silva Dias¹, Natã Rediling Santos¹, Larissa Ramille Conceição Soares de Souza¹, Alequexandre Galvez de Andrade²; Rafael Fabricio de Oliveira²

¹ Estudantes do Curso Técnico em Meio Ambiente (3º ano) do IFSP – São Roque

² Orientadores e Docentes do IFSP – São Roque

Resumo

O Relato de experiência é a matéria prima para futuras pesquisas, trata-se de relatar a experiência prática vivida a partir de objetivos planejados. A visita técnica à Floresta Nacional de Ipanema que está localizada nos municípios de Araçoiaba da Serra, Iperó e Capela do Alto, ambos no Estado de São Paulo, teve como objetivo descrever e apresentar as práticas de ecoturismo e as características geográficas da região. No que tange as práticas de ecoturismo, as trilhas elaboradas contém o mapeamento do grau de dificuldade e possui guias experientes, que foram fundamentais para que houvesse interação entre os visitantes e a Floresta, permitindo a observação e o contato com suas belezas naturais de maneira equilibrada, preservando a condição física e mental dos participantes e a natureza. Além disso a Floresta apresenta um acervo histórico muito rico, principalmente na área da mineração e fundição do ferro, demonstrando como a região dominou a técnica da fundição e do fogo, tendo passagens marcantes como a Princesa Isabel, Dom João VI, Dom Pedro II e o Conde d'Eu.

Palavras-chave: Ecoturismo; Floresta Nacional de Ipanema; Guias Locais

Apresentação

O ecoturismo tem o potencial de desenvolvimento e geração de renda, preservando as áreas naturais, sem causar danos ambientais (Carbonesi, 2009). Esta oportunidade de renda, emerge como alternativa para um processo que desde a década de 60 é focado na degradação dos recursos naturais sem uma preocupação sólida com as questões ambientais, porém os efeitos são visíveis e nocivos para a sobrevivência e qualidade de vida das pessoas, a ideia geral do ecoturismo é que seja uma atividade autossustentável (Correira, 2019).

Segundo o Ministério do Turismo (Brasil, 2010, p. 17),

“Ecoturismo é um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações”.

Em um período de 10 anos de pesquisa, foram realizadas 269 pesquisas, sendo 59 de Doutorado e 210 de mestrado⁶, a maioria dos estudos se assentam no Estudo de Caso, a análise das regiões constituem uma fonte promissora para as pesquisas em Ecoturismo.

Para Camargo e Coelho (2021), é preciso que os estudantes tenham acesso à uma formação crítica, que trate da educação ambiental como uma forma de mudança de paradigmas culturais que reforcem o caráter sustentável do ecoturismo, também é necessário sensibilizar os turistas para a importância da preservação na prática. Este olhar para a necessidade e sensibilização, chama a atenção para a finalidade da prática de ecoturismo, que embora seja

⁶ Disponível em: < <https://bdtd.ibict.br> >. Acessos em 16.08.23

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

prazerosa e acompanhada de diversas atividades, não pode perder o foco da educação ambiental, formação cultural e a preeminência da sustentabilidade.

O Ecoturismo guarda uma estrita relação com o Turismo de Base Comunitária, baseado em escala local e centrado nos recursos desenvolvidos e potencializados pela comunidade (Fabrino, 2017, p. 173). As categorias Cultura, Geologia, Roteiro do Ecoturismo e Desafios foram pontuados pelos 6 participantes que relataram a experiência. A visita ocorreu na primeira semana de julho de 2023.

Materiais e métodos

Pra Mussi, Flores e Almeida (2021, p. 60), o relato do tipo experiência deve trazer uma experiência acadêmica na prática

Aceitando a experiência como o ponto de partida para a aprendizagem, manuscrito do tipo relato de experiência permitem a apresentação crítica de práticas e/ou intervenções científicas e/ou profissionais. Neste sentido, é fundamental que sua escrita garanta sua apresentação a partir da perspectiva acadêmica

Para os autores supracitados, há 4 tipos de relatos e cada um possui sua pergunta, sendo descrição informativa: Quem? O quê? Quando? Onde? Como? Por quê? Descrição referenciada: Quais são os conceitos chaves do tema? Qual a importância deste relato? Por que escrever este relato? Adveio de qual problema? Descrição dialogada: Quais foram as interações entre os sujeitos envolvidos na experiência? Quais foram as principais dificuldades encontradas? Como foram superadas? Descrição crítica: Quais foram as principais contribuições e limitações da experiência? Como ela pode ser aprimorada? Quais são as implicações para a prática profissional e/ou científica?

Neste estudo, utilizamos a Descrição Dialogada, o corte transversal foi realizado em dois momentos, o primeiro a Visita que ocorreu na primeira semana de julho de 2023, depois o relato que foi solicitado após um mês da visita, em agosto de 2023. A ideia foi observar o que realmente os estudantes conseguiram sedimentar de conhecimento.

Para analisar os textos, sem evoluir para uma análise de conteúdo mais ampla, selecionamos 4 Categorias, que descrevem o conteúdo das mensagens permitindo a inferência de conhecimentos, sendo: Cultura, Geologia, Roteiro do Ecoturismo e Desafios do Ecoturismo.

Os relatos não eram obrigatórios, apenas recomendados, 6 estudantes participaram dos relatos.

Resultados/resultados preliminares

Na Categoria Cultura, todos os relatos trouxeram elementos desenvolvidos durante a trilha, os que mais se destacaram foram os relacionados ao processo industrial na fundição do ferro, a geração de energia, o processo de escravidão que ocorreu no local e trazem como reflexão a importância de valorizarmos a natureza e garantirmos por meio de leis e atitudes que este processo seja contínuo e colaborativo. Quando analisamos a cultura e o roteiro turístico, há uma fusão no ecoturismo. É difícil imaginar o ecoturismo sem o aspecto cultural envolvido, todo este roteiro perpassa por elementos históricos que representam a essência daquele local.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

E1: A jornada da Trilha se inicia nas proximidades da vila e da antiga fábrica da refinaria de ferro, que é tombada como patrimônio Histórico, o primeiro Marco material situado foi um dos primeiros objetos de ferro fundido do país, uma cruz de ferro produzida pela fábrica que funcionou de 1811 a 1895.

E2: ...Moinho de vento para gerar energia para a fábrica... (...) entramos na fábrica e vimos as máquinas para manejar o ferro...

E3: ... Visitamos a trilha da Pedra Santa, essa trilha passa por uma grande pedra, em que eram feitas orações por José Maria...

E4: ... Eu achei muito interessante a visita porque além de ser uma unidade de conservação era um centro histórico... (...) pude ver a primeira indústria de ferro, pude ver uma das primeiras cruzes de ferro, trazida pelos escravizados no período de Dom João / Dom Pedro, além de algumas espécies de árvores.

E5: A Floresta e os monumentos / edifícios construídos e moldados pelos resquícios de escravidão, revelam a relação homem-natureza e sua dependência, sem os recursos naturais a sobrevivência torna-se implacável, enquanto, ao mesmo tempo, a natureza depende da guarda dos guias e cuidadores do local e pela legislação que fortalece a jurisdição ambiental.

E6: ... conhecer os processos dos primeiros fornos de fundição do ferro... (...) o final do passeio, os alunos junto com os instrutores e professores, foram para a antiga fábrica de fundição, onde se encontravam as senzalas, e os casarões.

Como pontuado por Mussi, Flores e Almeida (2021), o relato de experiência deve ter um objetivo definido, o objetivo foi descrever a experiência a luz do ecoturismo, porém muitos alunos observaram atentamente a formação geológica do local, isto foi bastante explorado pelos guias e pelos professores de geografia. Mesmo que o foco tenha sido o ecoturismo, os estudantes conseguiram observar por meio da experiência que a educação ambiental é interdisciplinar, ou seja, o ecoturismo uniformiza diversas ciências e cada trilha e local terá seu destaque.

E1: E também notamos a alta presença de rochas sedimentares, roladas e rachadas em decorrência de evento geológico.

E5: ... um local estritamente importante, rico em história e geografia.

E6: ... ao longo dessas trilhas foi possível identificar algumas rochas e estruturas que fizeram parte da história da comunidade...

Quanto ao Roteiro do Ecoturismo, foi latente que a presença do guia é de suma importância, não só para evitar riscos, já que existem trilhas com níveis de dificuldades diferentes, mas para passar todas as informações históricas, culturais, estimular os participantes a se superarem e motivar para que observem que é um momento de união. Em uma trilha não há o mais rápido e o mais lento, o que há são pessoas percorrendo os mesmos caminhos e que todos devem chegar juntos no mesmo local. O Ecoturismo traz esta vivência do coletivo, como pontuado por Fabrino (2017, p. 173), o turismo de base comunitária se desenvolve localmente e guarda as características da comunidade e do local, este espírito cooperativo para admirar as belezas históricas pelas trilhas é comum a todos.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

E1: A primeira trilha feita foi a de pedra Santa que se dirigiu primeiramente ao monte do Eremita, um importante local para as religiões cristãs... (...) está primeira etapa da trilha apresentou uma dificuldade média a baixa, devido à presença de longos trechos planos e subidas não muito íngremes.

E2: Fomos recebidos com algumas orientações e os devidos cuidados para entrar na mata... (...) comemoramos e com uma vista maravilhosa...

E3: ... Á água é potável, inclusive eu experimentei (o guia liberou)... (...) a mata é linda e toda a história do surgimento da cidade e das indústrias é incrível.

E4: ... O lugar é muito lindo na questão visual, tem bastante árvores, animais, muita biodiversidade no geral...

E5 ... o guia foi salientando pontos referentes a dúvidas ocasionais, assim como o levantamento de ideias relacionadas ao ambiente.

E6: ... caminhamos para a trilha Afonso Sardinha, nela vivenciamos experiências de integração com a natureza e com as cachoeiras

Em Desafios do Ecoturismo, a acessibilidade é um tema que precisa ser ressignificado para o ecoturismo, não encontramos pesquisas que evidenciem estes aspectos e como resolvê-los, é um campo a ser desenvolvido. Por exemplo, como pessoas com problemas de mobilidade poderiam fazer estas trilhas, ou o planejamento de quais trilhas poderiam ser executadas e como expor esta avaliação sem discriminar as pessoas. Todos são capazes, desde que haja adaptações para prover a equidade.

E4: ... um ponto a melhorar é a falta de acessibilidade, durante as caminhadas percebi isso, foi um pouco difícil acompanhar um ritmo, até mesmo porque havia lugares que requeriam um pouco mais de atenção, e portanto, o ritmo diminuía...

Considerações finais

A visita técnica realizada na Floresta Nacional de Ipanema, que está localizada nos municípios de Araçoiaba da Serra, Iperó e Capela do Alto, traz uma riqueza natural, cultural, geológica, industrial, marcadas por trilhas bem definidas e guias muito experientes.

Este contexto foi promissor para que os estudantes pudessem observar as 4 categorias delineadas neste estudo, sendo cultura, geologia, roteiro do ecoturismo e desafios. Os resultados apontam para a importância da visita na formação profissional e pessoal, destacando que o ecoturismo é interdisciplinar e quando estimulado promove uma mudança na forma como observamos o mundo e nossa relação com ele. A experiência do guia é fundamental para o desenvolvimento do ecoturismo, pois há detalhes que eles estudaram ao longo da vida e das trilhas que não conseguimos observar e necessitam ser esclarecidos, além da capacidade da pesquisa que traz novas descobertas.

A convivência em grupo, a caminhada respeitando os limites de todos, a observação e a formação de uma comunidade para avançar na mata, criaram satisfação e prazer percebidos nos relatos apresentados. Desta forma, o objetivo que foi apresentar a prática do ecoturismo foi notado pelos estudantes do 3º ano do ensino médio técnico em meio ambiente do Instituto Federal de São Paulo.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Referências

BRASIL. Ministério do Turismo. Ecoturismo: orientações básicas. / Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2. ed. – Brasília: Ministério do Turismo, 2010. 90p. ; 24 cm.

CARBONESI, MARIA ANASTÁCIA RIBEIRO MAIA. **Educação ambiental como prática social: o Riacho Fundo-DF como um estudo de caso.** 2009.

CORREIA, CB da S. Evolução do ecoturismo no Brasil: de 1993 a 2003. 2019.

CAMARGO, C. F. de; COELHO, S. C. A. Aspectos da educação e da interpretação ambiental no Ecoturismo no Brasil. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, [S. l.], v. 14, n. 1, 2021. DOI: 10.34024/rbecotur.2021.v14.6766. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6766>. Acesso em: 16 ago. 2023.

FABRINO, Nathália Hallack; DO NASCIMENTO, Elimar Pinheiro; COSTA, Helena Araújo. Turismo de Base Comunitária: uma reflexão sobre seus conceitos e práticas. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 16, n. 3, 2017.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Claudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Revista práxis educacional**, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021.



GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS E EFLUENTES NA SUINOCULTURA

Larissa Oliveira Ramalho, larissa.ramalho033@gmail.com

Francisco Rafael Martins Soto, sotofrm@ifsp.edu.br

Resumo

A suinocultura é uma atividade econômica essencial no panorama mundial, por promover milhares de empregos e oferecer a um custo menor carne de alto valor nutricional quando comparada com a bovina. Entretanto pode ser uma atividade potencialmente danosa ao meio ambiente dependendo da gestão da produção empregada, causando danos à atmosfera ao liberar gases efeito estufa, resíduos e efluentes não tratados adequadamente que contaminam o solo e os corpos receptores. O gerenciamento correto e sustentável dos resíduos e efluentes da suinocultura pode reverter esse potencial poluidor em uma economia circular vigorosa, na qual tratamentos como compostagem, biodigestores, sistema SISTRATRES (Sistema de Tratamento de Efluentes da Suinocultura) e produção de bioenergia conseguem minimizar os impactos dos dejetos e gerarem produtos de valor agregado a partir destes resíduos e efluentes. Esses produtos podem beneficiar o produtor economicamente ao permitir a exploração do biogás, que reverte em bioenergia e biofertilizantes que podem ser reinseridos na produção ou se tornar mais um produto para venda. Assim, ao empregar tecnologias na gestão sustentável de resíduos e efluentes, a suinocultura pode continuar altamente produtiva e coexistir com as normas ambientais vigentes. A metodologia aplicada foi de pesquisa e análise bibliográfica. A suinocultura pode ser uma atividade danosa. Entretanto com práticas sustentáveis e a gestão correta dos resíduos e efluentes pode tornar sustentável a produção de proteína de alto valor nutricional.

Palavras-chave: Sustentável, bioenergia, impactos, biodigestores, tecnologias.

Desenvolvimento

O Brasil é o quarto maior produtor e exportador de carne suína, estando atrás de China, União Europeia e Estados Unidos. A suinocultura é uma grande provedora de impostos para o governo federal brasileiro. Em 2021 foram US \$6,9 bilhões de dólares em impostos agregados arrecadados pela indústria produtora de carne suína no país, com aumento de empregos totalizando 156 mil empregos diretos em 2021 e indiretos passaram de 923 mil para 1,14 milhão (ABCS,2023).

A suinocultura desempenha um papel importante na economia brasileira, sendo responsável por gerar crescimento nacional uma vez que se encontra uma crescente demanda relacionada ao fornecimento de proteína com alto valor nutricional, atividade rentável que gera emprego e seus resíduos e efluentes podem gerar produtos de valor agregado, assim potencializando a ascensão desse mercado (FATOBENE,2021).

De acordo com dados da Associação Brasileira de Proteína Animal, o Brasil consome 77,5% da produção local de suínos. O consumo anual per capita de carne suína no Brasil aumentou quase 20%, impulsionado pela maior oferta de cortes nobres no mercado nacional. Uma crise no cenário asiático, epidemia de peste suína africana, entre 2018 e 2019 abriu espaço para exportação da carne suína brasileira, que ultrapassou um milhão de toneladas exportadas para o mundo (ABCS,2023).

Os impactos ambientais da atividade suinícola são evidentes na atmosfera, com a geração de gases efeito estufa (GEE), contaminação do solo e alta necessidade de recursos hídricos, assim podendo ser uma atividade potencialmente poluidora. A busca pela maior produção e a criação intensiva contribuem para o aumento da produção de efluentes e de resíduos, que se manejados de forma errônea podem causar diversos desequilíbrios ambientais, sanitários, econômicos e sociais (FAREZIN,2018).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Os dejetos de suínos (DS) apresentam potencial poluidor devido à alta carga de matéria orgânica e a eventual presença de patógenos que apresentam riscos à saúde pública. A degradação não controlada destes DS, gera danos ao meio ambiente, por exemplo a proliferação de vetores de doenças, liberação de substâncias, como o metano (CH₄), gás carbônico (CO₂) e compostos nitrogenados (amônia, gases amônio, óxido nitroso e nitrogênio), que contribuem para a intensificação do efeito estufa (COSTA,2018).

Os DS são utilizados na adubação de lavouras, devido ao alto teor de matéria orgânica principalmente por meio da fertirrigação. Porém esta ação pode ser realizada de forma inadequada, sem o devido tratamento desta matéria orgânica. Há risco de poluição ambiental em regiões de produção intensiva devido à infiltração do nitrogênio no solo nas suas formas deletérias ao meio ambiente e ao escoamento superficial do fósforo e o lançamento direto de DS nos corpos receptores. Este procedimento poderá levar a mortalidade de peixes e comprometimento do recurso hídrico por meio da eutrofização, resultando altas concentrações de matéria orgânica, nitrogênio amoniacal e de nitrito (SOTO,2019).

A gestão inadequada dos dejetos suínos *in natura*, principalmente na forma líquida, pode se tornar uma ameaça, o destino em locais inapropriados, a alimentação de outros animais, a incineração não controlada ou mesmo o uso de fossas sépticas, são práticas usualmente realizadas, que proporcionam um aumento dos riscos ambientais, transferindo o foco de poluição para o solo, a água ou o ar (FAREZIN,2018).

Um outro problema na atividade suinícola está relacionado a geração de resíduos de serviço de saúde animal (RSSA). A gestão incorreta dos RSSA ainda ocorre na produção animal de forma abrangente, impactando o meio ambiente (SOTO,2020). A sua produção ocorre em propriedades rurais de animais de produção como a bovinocultura, abrigos de cães abandonados administrados por organizações não-governamentais, em hospitais veterinários, e centros de controle de zoonoses. É composto por placentas, natimortos, cadáveres de animais de produção e insumos utilizados na medicina veterinária (SOTO,2020).

O gerenciamento correto dos RSSA pode mitigar impactos ambientais, sanitários e promover a economia circular. Porém no Estado de São Paulo, Brasil, foi analisado que 70,26% das granjas de suínos não praticavam ou desconheciam a gestão dos RSSA. Em sua composição pode conter patógenos, como frascos de antibióticos e de desinfetantes, quando segregados e descartados de maneira inadequada, podem gerar uma série de impactos negativos ao meio ambiente e criar ambientes favoráveis para a proliferação de vetores. A compostagem é um sistema que pode tratar os RSSA de origem orgânica como carcaças e placentas (SOTO,2020).

No estudo de Farenzin *et al.*, (2020) foi observada a implantação do gerenciamento de RSSA em uma granja de suínos. No qual os RSSA foram segregados, pesados e divididos em material orgânico com destino para a compostagem, e o inorgânico passível de tratamento, foi submetido a tríplice lavagem e fervura. O percentual de RSSA tratados, ou seja, que geraram algum produto de valor agregado de compostos orgânicos foram de 96,59% do total gerado. E também se observou que os demais, podem ser classificados como infectantes e passíveis de tratamento foram gerados em menor quantidade, e serem tratados quase que na sua totalidade na própria granja de forma simples e com baixo custo, para posteriormente serem reciclados como resíduos comuns. A correta segregação dos RSSA foi essencial para a eficiência do plano de gerenciamento que diminui os impactos ambientais da produção (FAREZIN,2020).

A gestão sustentável de resíduos e efluentes originários da suinocultura é determinante para diminuir de forma significativa os impactos ambientais desta atividade, usando tecnologias como

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

compostagem, biodigestores, SISTRATES (Sistema de Tratamento de Efluentes da Suinocultura) e produção de bioenergia. A compostagem dos DS pode ser usada como uma saída mais sustentável no manejo desses resíduos ao gerar um composto que pode ser utilizado como adubo apresentando valor econômico agregado. Essa técnica oferece condições para se obter a rápida estabilização da matéria orgânica, promove a reciclagem do material inicial que retorna para o solo como fertilizante e elimina bactérias patogênicas. Sua viabilidade e eficiência do ponto de vista ambiental e sanitário dependerá do preparo do solo onde será realizada a compostagem que precisa ser impermeabilizado e conter cobertura do tipo telhado. Procedimentos fundamentais para evitar riscos de poluição como contaminação do solo, lençol freático e lixiviação (SOTO,2017).

Os biodigestores são equipamentos que oferecem ambientes propícios para o crescimento e manutenção de comunidades de micro-organismos anaeróbios. O uso dessa tecnologia para degradar os DS representa avanços sustentáveis, devido à possibilidade de utilizar o biogás, que consiste em um biocombustível, como gerador de energia térmica e elétrica e o biofertilizante, este, rico em matéria orgânica previamente estabilizada, livre de patógenos e que funciona como melhorador de estruturas do solo, podendo, assim, ser aplicado na agricultura. No panorama sanitário e ambiental evita a contaminação de rios e solos e a liberação de odores (COSTA,2018).

Biodigestores na produção de biogás que convertem matéria orgânica em potencial energético, foi implantado em uma granja comercial de suínos de ciclo completo localizada no município de Ibiúna- SP, em 2010, representado na figura 1. O projeto consistiu na construção de um biodigestor de 700 metros cúbicos associado a um conjunto motogerador de 50 kva (FAREZIN et al., 2018).

Permitiu também uma produção anual de cerca de 100 toneladas ao ano de adubo orgânico que foi comercializado junto a agricultores do município representado na figura 2. Estas receitas decorrentes da geração de bioenergia e adubo orgânico foram capazes de amortizar o investimento em cerca de nove anos (FAREZIN et al., 2018).

O SISTRATES é uma tecnologia que foi desenvolvida pela Embrapa Suínos e Aves e visa reduzir o impacto ambiental das águas residuárias da suinocultura pela remoção conjunta de carbono, nitrogênio e fósforo. Ocorre a separação física para remoção de sólidos grosseiros e partículas discretas seguida da biodigestão anaeróbia, remoção biológica de nitrogênio por nitrificação e desnitrificação, e precipitação química de fósforo. O processo permite obter um alto nível de tratabilidade das águas residuárias da suinocultura possibilitando o reúso nas instalações ou na agricultura, com redução do impacto ambiental, redução da área necessária para disposição e o lançamento em corpos receptores. Ademais, com esta tecnologia é possível maximizar a produção de biogás e de fósforo orgânico, fertilizante de alto valor agregado e empregabilidade na agricultura (CÂNDIDO,2021).

Os DS quando são tratados de maneira correta podem apresentar potencial para geração de produtos de valor agregado a partir de resíduos sólidos, efluentes da própria suinocultura, adubo orgânico e água de reúso. O aumento da renda na atividade suinícola e a produção sustentável, contemplando assim o aspecto ambiental, sanitário, econômico e social seriam os frutos dessa prática. Esses produtos podem ser fósforo orgânico, a longo prazo, a possibilidade de geração de créditos de carbono, bioenergia e biofertilizantes (FAREZIN,2018).

A produção de carne suína quando associada a produtos de valor agregado possui melhor desenvolvimento econômico da propriedade, permitindo exploração econômica do biogás e do

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

biofertilizante pelo suinocultor garantindo retorno financeiro. E contribui na promoção do produtor local junto a órgãos governamentais, clientes e fornecedores (COSTA,2018).

O suíno é um animal com alta capacidade e versatilidade de consumir resíduos da indústria de alimentos. Estes resíduos são transformados em coprodutos, ingredientes nobres para ração animal. Esta tecnologia permite o fornecimento de uma ração a custo reduzido e sustentável. O alimento que está impróprio para consumo humano (resíduo orgânico) permite a sincronia entre a suinocultura e a indústria de alimentos. Pela parte da indústria geradora de resíduos orgânicos destinados à alimentação animal é dado um destino nobre a este resíduo, sendo inicialmente transformado em coproduto e posteriormente em proteína animal. E pela suinocultura na redução do custo da alimentação e mais opções de ingredientes (LIMA,2016).

Considerações finais

A suinocultura pode ser uma atividade altamente poluidora e danosa ao meio ambiente. Porém com práticas sustentáveis e a gestão correta dos resíduos e efluentes ela pode se tornar sustentável na produção de proteína de alto valor nutricional a ponto de beneficiar o meio ambiente.

A gestão ambiental eficiente com o auxílio de recursos tecnológicos pode ser capaz de transformar a suinocultura de uma atividade altamente poluidora em uma atividade sustentável, que gera produtos de valor agregado a partir do efluente e resíduos.

Referências

ABCS – Associação Brasileira dos Criadores de suínos. Suinocultura dribla crise financeira e prova potencial da carne suína brasileira. Disponível em: <<http://www.abcs.org.br/informativo-abcs/2193-suinocultura-dribla- crise-financeira-e-prova-potencial-da-carne-suina-brasileira->>>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

CÂNDIDO, Daniela. Partida e operação de um sistema de tratamento de efluentes da suinocultura em escala plena. Dissertação de Mestrado – UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL CAMPUS ERECHIM. São Paulo, 2021.

COSTA, Adriano Adelson; SOTO, Francisco Rafael Martins. Tratamento do dejetos de suíno por biodigestão anaeróbia. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 11, n. 3, p. 801-823, 2018.

COSTA, Mayara Pereira Mendes et al. Parâmetros físico químicos e microbiológicos de um sistema de compostagem de dejetos sólidos de suínos associado com resíduos de hortaliças. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 10, n. 2, p. 45-52, 2019.

FAREZIN, Evelyne Cazarotto et al. Análise ambiental, sanitária e econômica de um sistema de tratamento de resíduos sólidos e efluentes em uma granja de suínos. Veterinária e Zootecnia, v. 25, n. 1, p. 164-172, 2018.

FAREZIN, Evelyne Cazarotto; SARUBBI, Juliana; SOTO, Francisco Rafael Martins. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde animal em uma granja de suínos: estudo de caso. Scientia Vitae, v. 11, n. 33, p. 1-7, 2020.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

FATOBENE, Giovanni *et al.* Caracterização físico-química, microbiológica e poder calorífico de lodo originário de efluente suíno. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, v. 14, n. 3, 2021.

FATOBENE, Giovanni *et al.* Utilização da taboa (*typha domingensis*) e papiro (*cyperus papyrus*) em leitões cultivados com efluente suíno originário da biodigestão anaeróbia e decantação. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 10, n. 2, p. 35-44, 2019.

LIMA, Laine Rodrigues *et al.* Análise Econômica de um Sistema de Gestão Compartilhada de Resíduos Sólidos Oriundos de uma Indústria de Alimentos. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 9, n. 4, p. 917-933, 2016.

MACKENZIE, S. G. *et al.* Can the environmental impact of pig systems be reduced by utilising co-products as feed? *Journal of cleaner production*, v. 115, p. 172–181, 2016.

MIELE, M., *et al.* "Impacto econômico de um sistema de tratamento dos efluentes de biodigestores." In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 40., 2011, Cuiabá. Anais... Cuiabá: Sbea, 2011. 1 CD-ROM. CONBEA., 2011.

SOTO, F. R. M.; BERNARDI, F.; CAMARGO, S. R. Avaliação econômica e ambiental de sistema de tratamento de dejetos e carcaças em uma granja comercial de suínos. *Veterinária e Zootecnia*, v. 14, n. 2, p. 246-251, 2007.

SOTO, FR Martins *et al.* Eliminação de *Escherichia coli* de carcaças de leitões usando um sistema de compostagem na fazenda. *Registro Veterinário*, v. 166, n. 18, pág. 564-565, 2010.

SOTO, Francisco Rafael Martins; DE OLIVEIRA XAVIER, Caroline Alves; DA SILVA, Rosa Rodrigues. Contagem de coliformes no efluente suíno com a utilização do *Bacillus subtilis*. *Scientia*, v. 8, n. 25 de 2019.

SOTO, Francisco Rafael Martins *et al.* Parâmetros microbiológicos e físico químicos em um sistema de compostagem experimental de carcaças e dejetos sólidos de suínos. *Revista Agrogeoambiental*, v. 9, n. 3, 2017.

SOTO, Francisco Rafael Martins; FAREZIN, Evelyne Cazarotto; SARUBBI, Juliana. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde na medicina veterinária. *B. APAMVET*, p. 6-9, 2020.

SOUSA, Angelita Pereira Melo *et al.* Retorno de investimento de sistemas de tratamento de resíduos em granjas de suínos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 21, 2020.



Apêndice



Figura 1. Biodigestores em uma granja de ciclo completo do Estado de São Paulo , Brasil. Fonte da imagem: Os autores



Figura 2. Adubo orgânico proveniente de resíduos sólidos originários de uma granja de ciclo completo do Estado de São Paulo, Brasil. Fonte da imagem: Os autores

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOENERGIA EM ATERRO SANITÁRIO.

Larissa Oliveira Ramalho, larissa.ramalho033@gmail.com
Francisco Rafael Martins Soto, sotofrm@ifsp.edu.br,

Resumo

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSUs) é resultado inerente aos modelos econômico-sociais de cada região e ou país, e o destino desses RSUs ainda não caracteriza modelos sustentáveis de descarte na maioria dos modelos geradores. Os lixões e aterros controlados possuem alto risco de contaminação ambiental e à saúde pública ao permitir que lixiviados contaminem o solo com metais pesados e vetores de doenças que podem se disseminar ao redor de uma determinada área. Uma forma de minimizar os danos ao meio ambiente e a saúde pública é a implantação de aterros sanitários. A utilização de biogás proveniente de aterros sanitários apresenta uma maneira sustentável para se obter energia limpa valendo-se de aterros existentes. A bioenergia corrobora com a criação de empregos e desenvolvimento socioeconômico de maneira sustentável, caracterizada como uma fonte renovável e opção viável para amenizar crises energéticas vigentes que se baseiam em fontes não renováveis, como petróleo e gás natural. Portanto o uso de biogás proveniente de aterro pode ser visto como uma fonte viável de energia limpa.

Palavras-chave: Sustentável, resíduos, energia, desenvolvimento, fonte renovável.

Introdução

A produção de biogás proveniente de aterro sanitário pode gerar bioenergia que é caracterizada como energia limpa e mais sustentável comparada às fontes não renováveis, por exemplo, petróleo e carvão mineral. A introdução do biogás para geração de energia elétrica pode representar avanços sustentáveis na sociedade ao potencializar economias circulares e a redução nos impactos ambientais com a diminuição de emissão de gases efeito estufa que seriam lançados na atmosfera pelos aterros sanitários.

Metodologia

A metodologia utilizada no presente trabalho foi de revisão de literatura narrativa, com o objetivo de relatar e analisar o tema proposto observando a literatura atual.

Resultados

Os resíduos sólidos urbanos (RSUs) estão presentes no cotidiano da sociedade, e ao serem coletados, os RSUs possuem como destino final os lixões, aterros controlados ou aterros sanitários.

Os vazadouros ou lixões a céu aberto são maneiras inadequadas de dispor os RSUs. Ocorre a deposição de rejeitos em uma grande área sem nenhum método que proteja o solo dos produtos liberados pela decomposição dos RSUs como, por exemplo, um sistema de tratamento de efluentes líquidos que previne o contato do chorume, líquido proveniente da matéria orgânica em decomposição, com o solo, assim evitando a contaminação dos lençóis freáticos, ou a canalização dos gases de efeito estufa (GEE) (Brasil,2010).

A falta de controle dos tipos de resíduos que são depositados nos lixões são um agravante desse método de descarte. Os RSUs de baixa periculosidade, industriais, hospitalares de alto poder poluidor, por exemplo, podem se acumular em um mesmo local. Esses RSUs ficam expostos sem nenhum procedimento que evite os danos ambientais, sanitários, econômicos e sociais (ABRELPE,2022).

Os panoramas mundiais sobre a produção de RSUs demonstram que é possível atingir aproximadamente 105 bilhões de toneladas nos anos seguintes. E aproximadamente 37% desse total, ainda está sendo gerenciado em aterros sanitários, seguido de um percentual de 33% que

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

são descartados em lixões. E foi analisado que 5% dos resíduos orgânicos biodegradáveis são submetidos a compostagem e apenas 14% dos RSUs são destinados a reciclagem (Tejaswini,2022).

O impacto ambiental da emissão de GEE de aterros sanitários, de importância global ou regional, contribuem para o agravamento do efeito estufa devido a liberação dos gases CO₂ e CH₄ constituintes primários nos aterros sanitários, sendo o CH₄ o mais ativo, mas CO₂ é produzido em maiores quantidades, assim se tornam agravantes dos danos ao ecossistema como sendo os principais contribuintes para o aquecimento global e a formação de ozônio fotoquímico e estratosférico (Ghosh,2023).

Aterros de resíduos domésticos e industriais estão entre as fontes mais perigosas de poluição ambiental, como por exemplo a contaminação da atmosfera, solo, águas superficiais e subterrâneas, e o acúmulo de RSUs leva a mudanças irreversíveis nas propriedades físicas, químicas e biológicas das águas subterrâneas (Zlobina,2021)

A um determinado nível de concentração, os poluentes atmosféricos podem ter um impacto direto na saúde humana e com sintomas vagos. Desde irritação respiratória, irritação ocular e alergias de pele até o surgimento de um câncer. Os problemas de saúde causados pela poluição do ar afetam a produtividade do trabalho, o que pode ocasionar diminuição do rendimento e possíveis perdas econômicas a longo prazo gerando problemas socioeconômicos (Deffinika,2021).

Aterros sanitários encerrados se comportam como reatores anaeróbios de grande escala com quatro fases principais. A primeira fase é caracterizada pela degradação aeróbica da matéria orgânica, seguido da segunda fase caracterizada pela produção de ácidos orgânicos solúveis, aminoácidos, compostos de baixo peso molecular e gases. Na terceira, há produção volumosa de gás metano. E a última fase começa quando a atividade biológica muda para uma dormência relativa devido à limitação de nutrientes. A taxa de difusão de oxigênio no aterro pode exceder a taxa de esgotamento de oxigênio microbiano e o aterro se torna um ecossistema aeróbico, durante o qual ocorre oxidação adicional de RSUs (Abiriga,2020).

A recuperação de biogás de aterro pode ser convertido para diversas formas de energia útil, tais como térmica para aquecimento de água, ar ou ambiente e eletricidade a partir de tecnologias como microturbinas, motores a pistão, turbinas a gás e vapor, bem como sistemas de ciclo combinado para potências superiores a 10 MW. No Brasil, há duas formas de aproveitar os RSU para geração de energia elétrica. O biogás possui capacidade instalada de geração elétrica de 122.250 kW, e o carvão de resíduo urbano, como exemplo a usina instalada em Cabreúva (SP)-Brasil, que apresenta 2.700 kW de capacidade instalada. O carvão proveniente do resíduo urbano passa por um processamento físico-químico no qual sofre o processo de carbonização em um ambiente ausente de oxigênio. Esses dois aproveitamentos juntos apresentam uma participação de aproximadamente 0,08% na matriz elétrica brasileira (Souza,2019).

Na última década, houve um aumento de 90% na indústria de biogás na Europa. Com capacidade de 120 GW em 2019 em comparação com 65 GW em 2010, onde mais de 70% da geração mundial de biogás é pertencente à União Europeia (UE). A produção de biogás e biometano totalizou 191 TWh em 2020. Este valor deverá duplicar em 2030, atingindo mais de 1000 TWh em 2050, assumindo uma quota de até 40% da procura total de gás na Europa (Pavicic,2022).

O interesse pelo biogás para produzir biometano é recorrente na UE, a substituição de combustíveis fósseis por biometano pode aumentar a economia de energia primária em vez de converter o biogás apenas em eletricidade verde. Muitas purificações e tecnologias de

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

atualização foram desenvolvidas para separar o biometano. Essas tecnologias são depuração de água, processos de absorção química e física, tecnologia de membrana, adsorção por oscilação de pressão e tecnologia criogênica. Os custos de atualização das tecnologias estabelecidas dependem da tecnologia específica. A quantidade de energia necessária para purificar o biogás em biometano é uma consideração importante ao selecionar um método de utilização. A economia de custo não é apenas o critério de seleção apropriado da tecnologia de utilização do biogás, mas está relacionada à utilização final do biometano e à porcentagem de CH₄ na mistura final do gás utilizado (Ghafoori,2022).

O uso do biogás pode reduzir as emissões de GEE, devido ao potencial para uso como recurso renovável. Como exemplo, 0,29% do consumo total de energia na Suíça para o ano de 2014 foi na forma de biogás e representou cerca de 8% da produção total de energia renovável sem contabilizar a energia hidrelétrica. O biogás pode ser purificado a biometano, combustível superior ao biogás. Isso o posiciona como um recurso de energia acessível na transição energética para energia verde e com baixos créditos de carbono comparado a outras matrizes convencionais de produção de energia a partir de combustíveis fósseis (Kabeyi,2022).

As áreas vulneráveis, como favelas, instalações descentralizadas de energia, como biogás e solar, podem funcionar como hubs, plataforma onde pessoas e empresas se conectam, de infraestrutura, reduzindo os custos locais de fornecimento de energia e usinas virtuais para a rede elétrica local. A diversificação da matriz energética com foco em outras perspectivas renováveis pode melhorar e aumentar a sustentabilidade urbana, reduzir custos com gestão de resíduos e distribuição de energia, promover o acesso ao saneamento básico e melhorar a qualidade de vida e saúde das comunidades em situação de vulnerabilidade (D'Aquino,2022).

O biogás tem um impacto positivo devido à sua flexibilidade e armazenamento de energia relativamente barato em comparação com outras tecnologias. Este biocombustível em sistemas de biogás-solar-eólico baseados em RSU custa 22% menos durante a vida útil do projeto, pois não está diretamente vinculado a mudanças no preço do combustível devido aos substratos disponíveis localmente. Os sistemas híbridos de armazenamento de energia são mais eficientes e economicamente atrativos devido à possibilidade de intercalação entre modelos de armazenagem, nos quais o biogás pode ser utilizado para armazenamento de longo prazo. Ao mesmo tempo, as baterias podem atender a demanda de curto prazo, resultando em máxima eficiência e um sistema economicamente viável. A instalação de usinas de biogás em comunidades vulneráveis, como microrrede de base comunitária ou para injetar eletricidade na rede nacional, também pode gerar cerca de 0,775–1,05% de novos empregos locais por GWh, sendo um terço correlacionado ao desenvolvimento e implantação das instalações, e dois terços relativos à operação (Wegwerner,2020).

Considerações finais

A produção de bioenergia advinda do biogás e biometano retirados de aterros sanitários pode ser considerada passível de aproveitamento energético relevante como alternativa sustentável e promissora para o consumo de energia verde no mundo.

O panorama europeu demonstra as possibilidades do uso do biogás, por exemplo, a diminuição da dependência de outras fontes energéticas não renováveis, assim aumentando a utilização de energia verde que tem papel ambiental, social e econômico importante ao incentivar a economia circular.

A minimização dos impactos ambientais, como o agravamento do efeito estufa ocorre devido ao aproveitamento dos gases nocivos que seriam descartados na atmosfera. E devido ao

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

modelo de consumo da sociedade a produção de RUSs é quase inevitável, o que favorece o abastecimento dos aterros sanitários.

Referências

- ABIRIGA, Daniel; VESTGARDEN, Live S.; KLEMPE, Harald. Groundwater contamination from a municipal landfill: Effect of age, landfill closure, and season on groundwater chemistry. **Science of the total environment**, v. 737, p. 140307, 2020.
- ABRELPE, 2022, **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**, Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso 20 de junho, 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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 República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 19 junho de 2023.
- D'AQUINO, Camila Agner et al. Biogas Potential from Slums as a Sustainable and Resilient Route for Renewable Energy Diffusion in Urban Areas and Organic Waste Management in Vulnerable Communities in São Paulo. **Sustainability**, v. 14, n. 12, p. 7016, 2022.
- DEFFINIKA, I.; ANANDA, B. Rifdah; KHAIRUNNISA, B. A. Socio-economics and environmental impact of supit urang landfills capacity. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, p. 12016. 2021.
- GHAFOORI, Mohammad Samim et al. Techno-economic and sensitivity analysis of biomethane production via landfill biogas upgrading and power-to-gas technology. **Energy**, v. 239, p. 122086, 2022.
- GHOSH, Arpita; KUMAR, Sunil; DAS, Jit. Impact of leachate and landfill gas on the ecosystem and health: Research trends and the way forward towards sustainability. **Journal of Environmental Management**, v. 336, p. 117708, 2023.
- KABEYI, Moses Jeremiah Barasa; OLANREWAJU, Oludolapo Akanni. Biogas production and applications in the sustainable energy transition. *Journal of Energy*, v. 2022, p. 1-43, 2022.
- PAVIČIĆ, Josipa et al. Biogas and Biomethane Production and Usage: Technology Development, Advantages and Challenges in Europe. **Energies**, v. 15, n. 8, p. 2940, 2022.
- SOUZA, Alessandra Ribeiro de et al. Análise do potencial de aproveitamento energético de biogás de aterro e simulação de emissões de gases do efeito estufa em diferentes cenários de gestão de resíduos sólidos urbanos em Varginha (MG). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, p. 887-896, 2019.
- TEJASWINI, M. S. S. R. et al. A comprehensive review on integrative approach for sustainable management of plastic waste and its associated externalities. **Science of the Total Environment**, v. 825, p. 153973, 2022.
- WEGENER, Moritz et al. Techno-economic optimization model for polygeneration hybrid energy storage systems using biogas and batteries. **Energy**, v. 218, p. 119544, 2021.
- ZLOBINA, V. L.; MEDOVAR, Yu A.; YUSHMANOV, I. O. Assessing the hazard of environmental pollution by landfills of industrial and municipal wastes. **Water Resources**, v. 48, n. 3, p. 420-426, 2021.



DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS E POTENCIAL PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM UMA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA-SP- BRASIL

Larissa Oliveira Ramalho, larissa.ramalho033@gmail.com

Nícolas Brandão Mesquita

Giovanna Aparecida Domingues de Oliveira, giovannaaparecida@gmail.com

Maira Oliveira Silva, maira.silva@ifsp.edu.br

Francisco Rafael Martins Soto, sotofrm@ifsp.edu.br, bmsnicolas@gmail.com,

Resumo

O consumo de hortaliças visa suprir os requerimentos nutricionais e sensoriais dos indivíduos. Elas precisam ser inócuas à saúde com a isenção de perigos que possam comprometer a saúde pública. Este trabalho teve por objetivos: a) o diagnóstico das condições sanitárias de processamento de hortaliças em uma cooperativa agropecuária do município de Ibiúna- SP- Brasil; b) eliminar as não conformidades sanitárias e avaliar o potencial para implantar o sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na referida cooperativa. O trabalho foi desenvolvido em três fases, que consistiram em: a) diagnóstico sanitário das não conformidades sanitárias encontradas na produção, processamento e transporte de hortaliças; b) correção das não conformidades sanitárias e o acompanhamento da evolução da cooperativa em relação as boas práticas de fabricação; c) análise do potencial para a implantação do sistema APPCC. Os resultados revelaram que foram necessárias quatro inspeções sanitárias para que a empresa estivesse apta a pleitear o APPCC. A maior dificuldade esteve relacionada a gestão de qualidade, envolvendo procedimentos operacionais padronizados. A pontuação atingida no diagnóstico foi de 71,18 pontos e na última inspeção de intervenção foi de 96,94 pontos, confirmando assim a condição para implantar o sistema APPCC.

Palavras-chave: Segurança alimentar, boas práticas de fabricação, hortaliças.

Introdução

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de princípios, normas e recomendações técnicas aplicadas para a produção, processamento e transporte de alimentos, orientadas a cuidar da saúde humana, proteger o meio ambiente e melhorar as condições de vida dos trabalhadores e da sua família (Grob, Marmioli, 2009).

Sua implantação é importante e necessária, pois garantirá resultados positivos em quatro níveis da cadeia produtiva: produtores rurais, trabalhadores, consumidores e meio ambiente (Soares, 2019).

A utilização da BPF em uma indústria de alimentos e a constante busca de melhorias de seus resultados sanitários é pré-requisito para a implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (Biscola, 2020).

O sistema APPCC pode ser definido como um método amparado em princípios técnicos e científicos de prevenção, controle e eliminação de perigos químicos, físicos e biológicos que tem por finalidade garantir a inocuidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos (Oliveira, 2020). Esse conceito relaciona-se a todos os fatores que possam afetar a segurança alimentar e é reconhecido internacionalmente.

Os clientes das empresas e os consumidores finais estão cada vez mais exigentes em relação à qualidade dos alimentos e a forma como são produzidos. Em resposta a essa demanda, o conceito de BPF e a posterior implantação do sistema APPCC tanto no setor produtivo como de

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

processamento de alimentos tornaram-se ferramentas essenciais para o atendimento da legislação sanitária e o sucesso da atividade agroindustrial (Biscola, 2020).

Com base neste cenário, este trabalho teve por objetivo inicial o diagnóstico das condições sanitárias de processamento de hortaliças em uma cooperativa agropecuária do município de Ibiúna- SP- Brasil. Posteriormente, após este diagnóstico, eliminar as não conformidades sanitárias e avaliar o potencial para implantar o sistema APPCC na referida cooperativa.

Materiais e métodos

O trabalho foi desenvolvido durante doze meses, em três fases, no período compreendido entre abril de 2015 a abril de 2016.

A primeira fase foi caracterizada pelo diagnóstico sanitário das não conformidades sanitárias encontradas na produção, processamento e transporte de hortaliças. Para efetua-lo foi realizada uma inspeção utilizando-se como base técnica e legal a Portaria CVS 5, de 09 de Abril de 2013 e a Resolução RDC 216 (Brasil, 2004) onde todas as não conformidades sanitárias encontradas na cooperativa pela equipe técnica de inspeção composta por professores, técnicos e alunos foram anotadas, observadas e fotografadas. Os responsáveis pela gestão sanitária da cooperativa acompanharam a inspeção. A cooperativa foi classificada em: insatisfatória, quando apresentasse um total de pontos menor do que 50; satisfatória com restrições, entre 50 e 69 pontos e satisfatória, quando acima de 70 pontos (Soto *et al.*, 2006). Para a obtenção da pontuação, o roteiro de inspeção aplicado foi dividido em cinco blocos, que contemplou: a) condições de edificação; b) equipamentos e utensílios; c) área de manipulação e higiene pessoal; d) processamento de hortaliças e e) gestão da Qualidade. Neste roteiro, foi utilizada a Ficha de Inspeção de Estabelecimentos da Área de Alimentos (FIEAA) como instrumento de coleta de dados (RESOLUÇÃO NO. 196 DE 29 DE DEZEMBRO DE 1998).

Em cada bloco da FIEAA foi aplicada a seguinte fórmula:

$$\frac{TS \times P}{K} - NA$$

K – NA

Onde: TS é o somatório dos itens satisfatórios; P, peso do bloco; K, uma constante, utilizada com a finalidade de não penalizar o estabelecimento quando determinado item não for aplicável e NA, item que não se aplica nas inspeções.

Após a pontuação obtida, estas informações foram transformadas em relatório técnico que foi apresentado aos responsáveis pela gestão sanitária da cooperativa, para então serem definidos prazos de adequação e novas inspeções periódicas que caracterizou a segunda fase do projeto.

A segunda fase foi constituída pela correção das não conformidades sanitárias. Nesta etapa foram realizadas inspeções, com intervalos de 15 dias cada uma, e a utilização de metodologia tanto de diagnóstico como de pontuação referida na primeira fase do projeto. A cada relatório gerado nas inspeções efetuadas foi realizada uma reunião da equipe técnica com os responsáveis pela gestão sanitária da cooperativa, onde foi discutida a evolução ou não da empresa na correção das não conformidades sanitárias e o respectivo aumento ou não da pontuação. A partir do primeiro relatório gerado da segunda fase foram realizados treinamentos teórico-prático para os manipuladores de alimentos da cooperativa com o tema: higiene dos alimentos, desenvolvido pela equipe técnica.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Definiu-se a cooperativa habilitada a pleitear a implantação do sistema APPCC quando a mesma obtivesse pontuação acima de 90 pontos durante duas inspeções seguidas.

A terceira fase foi caracterizada pela análise do potencial para a implantação do sistema APPCC amparada na legislação internacional e federal (Brasil^A, 1997; Brasil^B, 1997; Brasil, 2001; Brasil, 2002; Codex, 2003; Brasil, 2004). Inicialmente foi formada na cooperativa a equipe APPCC e a descrição dos produtos, no caso a lista de todas as hortaliças semi-processadas produzidas pela empresa.

A próxima etapa consistiu na elaboração do fluxograma de APPCC e da sua confirmação na cooperativa.

Resultados

Na primeira fase do trabalho, referente ao diagnóstico sanitário das não conformidades sanitárias encontradas na produção, processamento e transporte de hortaliças, a cooperativa atingiu 71,18 pontos, o que a classificou no limite de satisfatória, porém apresentando não conformidades sanitárias e ainda inapta para pleitear a implantação do sistema APPCC.

As principais não conformidades sanitárias estiveram relacionadas a área externa com objetos em desuso, instalações sanitárias em estado não íntegro, utensílios, como caixas plásticas não higienizados, inexistência de um programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e a manipulação de alimentos, transporte de matéria de forma inadequada e gestão de resíduos deficiente. Estes resultados foram semelhantes ao que Mattietto *et al.*, (2016) encontraram na aplicação do plano APPCC para uma empresa de polpas de frutas mistas congelada. Nela, duas etapas: recepção e lavagem/sanitização foram identificadas como Pontos Críticos de Controle e quatro etapas, como Pontos de Controle, sendo elas recepção, formulação, congelamento e armazenamento congelado. Já Prado *et al.*, (2014) relataram que o ponto crítico mais importante no controle da qualidade higiênico-sanitária do preparo de *sushis* e *sashimis*, eram os equipamentos, utensílios e bancadas utilizadas.

Pode ser observado já na primeira inspeção após o diagnóstico, uma evolução significativa na pontuação, com 86,17 pontos, valor próximo para pleitear a implantação do sistema APPCC. Este resultado pode estar relacionado ao processo de capacitação teórico prático para os manipuladores de alimentos da cooperativa, bem como a reunião com a equipe técnica onde foi discutida a correção das não conformidades sanitárias. Barreto *et al.*, (2013), relataram que o êxito na implantação do sistema APPCC está fortemente relacionado com o comprometimento de todos os colaboradores da empresa. Araújo *et al.*, (2015) afirmaram que a presença de funcionários temporários com baixo grau de qualificação e treinamento das boas práticas de fabricação, são fatores determinantes para o insucesso de um sistema APPCC.

Entretanto, da primeira para a segunda inspeção, houve um pequeno decréscimo na pontuação (85,57), o que foi repetido na terceira inspeção (84,58). Tais resultados podem ser atribuídos a dificuldade em que as empresas de alimentos ainda possuem em manter um alto padrão de controle higiênico sanitário nos seus processos fabris.

Estes problemas muitas vezes estão relacionados com a questão motivacional dos manipuladores de alimentos, comunicação ineficiente entre diferentes setores da cooperativa, principalmente no aspecto da manutenção sanitária preventiva. Apesar da implantação do APPCC satisfazer à legislação nacional e internacional, dando segurança e abrindo portas para a exportação, porém, no Brasil ainda existem alguns empecilhos para que este programa seja difundido (Ribeiro, Abreu, 2006).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Estes resultados podem ser corroborados aos que estão apresentados na Tabela 1, Bloco 5, onde a empresa apresentou dificuldades em manter e evoluir neste quesito que era relacionado a gestão de qualidade, envolvendo procedimentos operacionais padronizados. A cooperativa voltou a evoluir na pontuação somente na quarta e quinta inspeção, eliminando assim esta não conformidade sanitária. Esta última inspeção, a habilitou para pleitear a implantação do sistema APPCC. Já na sexta inspeção, houve nova evolução na pontuação.

Com esta situação, a terceira fase foi efetuada pela cooperativa com pequena dificuldade, pois as condições basilares para a implantação do sistema APPCC foram construídas na primeira e na segunda fase.

Considerações finais

Com base nas condições em que foi realizado o trabalho na cooperativa pode-se concluir que o diagnóstico sanitário das não conformidades sanitárias a empresa atingiu 71,18 pontos e estaria inapta para pleitear a implantação do sistema APPCC. Foram necessárias quatro inspeções sanitárias de intervenção para que a empresa estivesse apta a pleitear o APPCC.

A maior dificuldade em superar não conformidade sanitária esteve relacionada a gestão de qualidade, envolvendo procedimentos operacionais padronizados. A pontuação atingida na sexta inspeção foi de 96,94 pontos, o que confirmou a condição para implantar o APPCC.

Referências

BARRETO, Juliano et al. Implantação da análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), garantia da qualidade e segurança na indústria de alimentos. **Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 4, n. 2, p. 72-80, 2013.

BISCOLA, Caio. A Importância da Utilização do Sistema APPCC para a Qualidade e Melhoria Contínua. In: **X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. 2020. p. 2-9.

BRASIL- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-Resolução - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.

GROB, K.; MARMIROLI, G. Assurance of compliance within the production chain of food contact materials by good manufacturing practice and documentation – Part 3: Lids for glass jars as an example. **Food Control**, v.20, p. 491– 500, 2009.

BRASIL^a, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Portaria nº 368, de 04 de Setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos.

BRASIL^b. Portaria nº. 326 SVS/MS Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico- Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos". 30 de julho de 1997.

BRASIL. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 de nov. 2002.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

BRASIL. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispões sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.

DE ARAÚJO, A. L.; BITTENCOURT, JVM; DOS SANTOS, M. H. R. Implementação das ferramentas da qualidade em gelados comestíveis. **Revista Científica on-line-Tecnologia**, Gestão e Humanismo, v. 5, n. 1, 2015.

MATTIETTO, R. D. A.; WURLITZER, N.; CARVALHO, A. Aplicação do plano APPCC para polpas de frutas mistas congeladas com perfil funcional. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v.1 n.1 p.1-32, 2016.

OLIVEIRA, Márcia Andréia Carneiro de; MENDONÇA, Moisés de Souza; CORDEIRO, Carlos Alberto Martins. Estudo de caso das BPF e análise de implantação do sistema APPCC em uma unidade de beneficiamento de polpa de frutas. **CORDEIRO, CAM Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos**, v. 2, p. 331-345, 2020.

PRADO, Bárbara Grassi et al. Pontos críticos de controle na qualidade higiênico-sanitária do preparo de sushis e sashimis no município de São Vicente, São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 1, p. 359-372, 2014.

RESOLUÇÃO Nº. 196 DE 29 DE DEZEMBRO DE 1998. Dispõe sobre a padronização dos roteiros e guias de inspeção no âmbito do Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 19 de março de 1999.

RIBEIRO-FURTINI, Larissa Lagoa; ABREU, Luiz Ronaldo de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, p. 358-363, 2006.

SOARES, Bruno Cabral et al. **Caracterização da cadeia produtiva da pecuária leiteira em Rondon do Pará**, Pará, Brasil. 2019.

SOTO, F.R.M.; RISSETO, M. R.; CAZZOLA, C.P.B. Proposta e análise crítica de um protocolo de inspeção e de condições sanitárias em supermercados do município de Ibiúna-SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 2, p. 235-241, 2006.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndice

Tabela 1- Resultados obtidos pela cooperativa expressos numericamente durante a segunda fase nos cinco blocos de avaliação e seis inspeções efetuadas.

1-Condições de edificação; 2-Equipamentos e utensílios; 3-Área de manipulação e higiene pessoal; 4-Processamento de hortaliças; 5- Gestão da Qualidade.

Bloco	Inspeções sanitárias					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
1	7,73	7,56	7,56	7,56	9,17	7,27
2	14,41	12,06	12,06	14,41	14,41	14,41
3	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
4	15,38	15,63	14,64	15,30	15,08	17,86
5	23,65	25,32	25,32	26,49	26,49	32,40
Total	86,17	85,57	84,58	88,76	90,15	96,94



RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O PROJETO DE EXTENSÃO “REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DA ECONOMIA SOLIDÁRIA: OPORTUNIDADES QUE VÊM DO LIXO”

Raphaella de Lima Souza

Aylah Beatriz Rodrigues Fazano

Alberto Paschoal Trez (albertotrez@ifsp.edu.br)

Mariana Bizari Machado de Campos

Nathalia Abe Santos (abe.nathalia@ifsp.edu.br)

Resumo

A crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental tem impulsionado a busca por alternativas e atitudes que aproximem os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Dentro desse contexto, foi desenvolvido no Instituto Federal de Tecnologia e Ciência (IFSP), Campus São Roque, o projeto de extensão “REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DA ECONOMIA SOLIDÁRIA: OPORTUNIDADES QUE VÊM DO LIXO”, com a aplicação de oficinas semanais, com uma abordagem dinâmica e interativa, em parceria com o CRAS do Bairro Paisagem Colonial do município de São Roque. A base teórica compreendeu conceitos de educação ambiental, economia solidária e economia doméstica. Os conteúdos e as dinâmicas utilizadas nas oficinas contribuíram para o desenvolvimento, sensibilização e reflexão dos participantes, além da aproximação do campus com a comunidade local. Os participantes foram estimulados em relação à autonomia, à autoestima, à responsabilidade social e ambiental, à atitude solidária e cooperativa e ao comportamento empreendedor. De maneira geral, o público-alvo apresentou motivação e resposta positiva frente as ações e temas abordados.

Palavras-chave: Reaproveitamento, resíduos sólidos, projeto de extensão, economia solidária.

Apresentação

“O que é feito de nossos rios, nossas florestas, nossas paisagens? Nós ficamos tão perturbados com o desarranjo regional que vivemos, ficamos tão fora do sério com a falta de perspectiva política, que não conseguimos nos erguer e respirar, ver o que importa mesmo para as pessoas, os coletivos e as comunidades nas suas ecologias. Para citar o Boaventura de Sousa Santos, a ecologia dos saberes deveria também integrar nossa experiência cotidiana, inspirar nossas escolhas sobre o lugar em que queremos viver, nossa experiência como comunidade. Precisamos ser críticos a essa ideia plasmada de humanidade homogênea na qual há muito tempo o consumo tomou o lugar daquilo que antes era cidadania.” (Ailton Krenak, 2019).

Parece evidente que o modelo de sociedade atual apresenta riscos ambientais e sociais, o que faz emergir a necessidade de medidas que norteiem o Homem a respeitar a natureza, a estabelecer respeito entre os seres vivos, a aprender a conviver com dignidade e com o compromisso com a vida e a atender o bem-estar social (Pelicioni, 1998). Neste sentido, é importante esclarecer que tanto a população como o Estado devem cuidar do meio ambiente.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

O Artigo 225 da Constituição Federal, aponta que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). Assim, a Educação Ambiental (EA) da população em geral torna-se fundamental. Segundo Dias (1994), ao trabalhar questões ambientais através da EA pode se desenvolver a consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e sobre a necessidade urgente de trabalhar seriamente em prol da reversão dos impactos negativos gerado ao meio ambiente. A EA é um ramo da educação que objetiva a ampliação do conhecimento sobre o meio ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos.

Deste modo, faz-se muito necessário programas de educação ambiental, para guiar os cidadãos a tomarem decisões sustentáveis e torna-se fundamental a discussão com o foco na EA mesmo que em processo de educação informal. De acordo com Souza (2021), a EA popular por meio de ações extensionistas permite que o público-alvo reavalie sua prática para fortalece os envolvidos e reconhecer a importância de sua presença no mundo, pois ela pode apresentar um mundo com possibilidade transformação pautada na convivência, no diálogo, na solidariedade e no aprendizado mútuo.

Assim, foi proposta de trabalho integrar EA e ECOSOL (Economia Solidária) em um projeto de extensão, incentivando os participantes para desenvolverem práticas de redução do descarte e de reaproveitamento de resíduos sólidos, de cooperação e de geração de renda, por meio da criatividade e de habilidade técnicas, melhorando as condições de vida das suas famílias. Propõe-se, portanto, um processo de formação, dinâmico e permanente, no qual as pessoas envolvidas podem tornar-se indivíduos transformadores da sua realidade e participantes ativos na busca de alternativas. Neste processo, o público-alvo deve ser o protagonista com a possibilidade de atuarem como agentes multiplicadores do conhecimento dentro do seu círculo social.

As organizações da Economia Solidária apresentam-se como diferenciadas ao articularem, ao mesmo tempo, três eixos: social, político e econômico, assumindo funções de espaços produtivos capaz de gerar bens, serviços e empregos; tornando-se geradores de socialização, de reflexão e de ações políticas (Andion, 2005). Do ponto de vista legal, tramita no Congresso Nacional o PL 6606/2019, aprovado na Câmara dos Deputados e em discussão no Senado. A Lei Municipal 7812/2012 de São Leopoldo, RS, define o que é a Economia Solidária: “A Economia Solidária constitui-se de iniciativas da sociedade civil que visam à geração de produtos ou serviços, por meio da organização, da cooperação, da gestão democrática, da solidariedade, da distribuição equitativa das riquezas produzidas coletivamente, da autogestão, do desenvolvimento local integrado e sustentável, do respeito ao equilíbrio dos ecossistemas, da valorização do ser humano e do trabalho e do estabelecimento de relações igualitárias entre homens e mulheres”.

Materiais e métodos

Este trabalho foi desenvolvido em parceria com o CRAS do bairro Paisagem Colonial de São Roque. As ações foram desenvolvidas para incentivar a participação do público-alvo, de maneira dialógica propondo a reflexão e o questionamento sobre questões de ordem ambiental, social e econômica, a fim de despertar a criticidade e possíveis mudanças comportamentais.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Foram desenvolvidas 4 oficinas com atividades práticas e com rodas de debates para difundir os conceitos de educação ambiental, economia solidário, resíduos sólidos e reaproveitamento.

A organização das oficinas iniciou com uma reunião entre os membros da equipe, com o propósito de coletar dados essenciais e pensar em estratégias de planejamento com uma abordagem didática, a fim de conduzir o público-alvo a (re)pensar sobre a geração e descarte dos resíduos sólidos e incentivar tomada de decisões mais conscientes.

Resultados/resultados preliminares

Os resultados do Projeto são apresentados a seguir na forma de relato.

Em todas as oficinas os participantes foram recebidos com cortesia e convidados a assinarem a lista de presença e a confeccionar seu crachá, o que permitiu a aproximação com o público-alvo.

Durante a etapa inicial da oficina inaugural, houve a introdução formal do projeto e a realização de uma avaliação diagnóstica, a fim de que a equipe pudesse adquirir compreensão acerca das competências e desafios apresentados pelos participantes e membros envolvidos.

Foram explorados os conceitos: i) Economia Solidária, com foco na promoção da inclusão social e na geração de renda e ii) Resíduos Sólidos e lixo, com as seguintes temáticas: recicláveis, orgânicos, rejeitos; tipos de lixeiras; decomposição do plástico; 5Rs da sustentabilidade: repensar, reutilizar, recusar, reduzir, reciclar; entre outros.

A abordagem visou formas de reaproveitamento de utensílios que frequentemente são descartados, com o objetivo de gerar fontes adicionais de renda. Destacou-se a problemática ambiental relacionada ao material plástico, identificando a sua presença no cotidiano e impactos na diversidade biológica.

A dinâmica da oficina envolveu atividades individuais, sobre o reconhecimento das cores das lixeiras e a associação dos resíduos pertinentes a cada uma delas. Foi enfatizado a relevância da implementação de políticas públicas solidas para impulsionar uma gestão eficaz de resíduos e promover práticas sustentáveis, como, por exemplo, o estabelecimento de Programas de Educação Ambiental, Investimentos em cooperativas de reciclagem e frequência na coleta de 'lixo'.

Após a conclusão da primeira oficina, foi reforçado o convite para que eles participassem dos próximos três encontros. Como um gesto simbólico do projeto, foi ofertado a cada participante uma suculenta em crescimento, plantada em pequenas cápsulas de café coletadas pelos membros do projeto (ver Figura 1). Essa lembrança proporcionou um incentivo à reutilização do plástico.

Na segunda oficina foi abordado novamente o conceito dos 5R's e os parâmetros da economia doméstica, destacando-se a educação financeira familiar e sua interligação com o equilíbrio entre rendimentos e despesas domiciliares. Também se focou no consumo excessivo de tecidos produzidos a partir do poliéster, cujo impacto ambiental tem se tornado significativo. O objetivo central da abordagem foi instruir sobre a importância da reutilização de tecidos como estratégia para a criação de novos produtos, minimizando assim o impacto ambiental. Desse modo na oficina, foram propostas atividades práticas, que envolvem caixa de leite e tecidos. (Figura 2). Desta forma, os participantes foram incentivados a explorar a criatividade, concebendo

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

novos produtos, abordagem esta que teve como propósito promover uma visão alternativa sobre o aproveitamento de materiais tidos como descartáveis.

Na terceira oficina, ampliou-se a discussão sobre resíduos, com enfoque na reutilização de materiais para fins decorativos, tais como caixotes e garrafas de vidro. A atenção foi dedicada ao desperdício, desde sua origem até alcançar a mesa dos consumidores, com a discussão sobre os diversos gastos de recursos, como água e energia, ressaltando-se a necessidade de adotar práticas de consumo consciente. Foi enfatizada a importância do aproveitamento integral de alimentos, incluindo cascas, talos e folhas, como forma de evitar o desperdício alimentar e de promover benefícios à saúde, conforme apresentado na Figura 3.

Novamente, foi abordado o tema da economia doméstica, apresentando exemplos de estratégias para reduzir gastos. Nesse contexto, a dinâmica central teve como foco a busca por soluções em situações de limitação financeira. Para isso, os participantes foram divididos em três grupos, recebendo desafios escritos em filipetas, papel sulfite e lápis. Foram concedidos 25 minutos para os grupos desenvolverem soluções e apresentarem suas abordagens, com auxílio dos membros do projeto (ver figura 4).

Na ocasião da oficina, ocorreram discussões criativas sobre receitas que exploram o aproveitamento integral dos alimentos, como o bolo de casca de bananas e o pudim de pão, que se tornaram populares entre os membros do projeto. Os participantes foram convidados para uma confraternização no último encontro, e incentivados a trazerem contribuições relacionadas ao aproveitamento de alimentos, de acordo com a escolha deles.

A quarta oficina teve como ponto central lembrar os objetivos fundamentais do projeto, que consistem em: i) difundir os conceitos e as práticas de Educação Ambiental e de Economia Solidária, ii) Ter como temática o 'lixo', iii) Valorizar a autonomia individual e coletiva, e iv) Tornar possível a geração de renda aliada à conscientização ambiental. O enfoque da oficina se concentrou em conscientizar sobre a importância da cooperação, da solidariedade e da gestão econômica em nível doméstico e a valorização da utilização integral dos alimentos, explorando suas vantagens e contribuições para a preservação ambiental. Adicionalmente, com uma atividade teórica e prática foi destacada a relevância da compostagem, uma prática ambientalmente benéfica que transforma resíduos orgânicos em adubo, enriquecendo o solo de maneira produtiva.

Os participantes se envolveram na construção de composteiras utilizando garrafas PET e outros materiais recicláveis (Figuras 5 e 6). Essa abordagem prática promoveu uma interação dinâmica entre os membros do projeto e o público presente durante a oficina. Nesta última oficina ocorreu uma experiência inspiradora, a confraternização (Figura 7) para agradecer a participação da comunidade local, com a contribuição dos participantes levaram alimentos reaproveitados, como bolo de casca de banana, panqueca de batata e outros.

Um fato que chamou a atenção da equipe do projeto foi que diversos participantes relataram oralmente que levaram um pouco das informações adquiridas nas oficinas para seus conhecidos e familiares, que refletem sobre os temas: lixo, geração de renda e formas de reaproveitamento de resíduos sólidos. Abaixo seguem algumas falas dos participantes.

- "Antes jogava tudo fora. Agora, faço compostagem."
- "Abriu minha mente sobre o que é reciclável."
- "Falei com minha nora sobre aproveitamento de tecido."
- "Hoje, vejo a caixinha de leite e vejo outra coisa para aproveitar e vejo uma fonte de renda."

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

- “Aprendi aproveitar a casca da banana.”
- “Aprendi as cores da lixeira, vermelho é plástico e verde é para vidro.”
- “Aprendi a economizar e comprar menos roupa.”
- “Antigamente, jogava tudo no lixo. Hoje, já começo separar.”
- “A gente quer ensinar sobre o lixo, mas tem medo de falar com as outras pessoas.”
- “O lixo entope o bueiro.”

Considerações finais

Os objetivos do projeto foram alcançados de forma notável, pois foi observado que os participantes foram capazes de discernir entre os materiais passíveis de reciclagem, os componentes orgânicos e os rejeitos, além de correlacionar cores das lixeiras correspondentes. A comunidade atendida pelo CRAS respondeu positivamente às ações desenvolvidas sobre o tema do lixo. De maneira notável, tanto os participantes como os colaboradores do CRAS demonstraram que ficaram sensibilizados.

Ao integrar conceitos da Economia Solidária e da sustentabilidade ambiental, este projeto ilustra como a colaboração entre diferentes áreas pode gerar soluções inovadoras e vantajosas. A abordagem consciente em relação ao consumo e à utilização de recursos, combinada com a criação de oportunidades econômicas, resulta em um ciclo virtuoso que promove tanto o bem estar das comunidades, quanto a preservação do meio ambiente. O resultado foi um modelo que valoriza a criatividade, a participação coletiva e o equilíbrio entre prosperidade econômica e responsabilidade ambiental e social.

Agradecimentos

À equipe do projeto que não pode ter seu nome do trabalho devido ao limite de 5 outore(a)s: Camilly Lopes de Souza, Edilene Vieira Reginaldo, Eluciléia Aparecida Gomes, Sara Vitória de Jesus A. Bezerra. Ao IFSP-SRQ pela oportunidade do desenvolvimento do projeto.

Referências

- ANDION, C. A gestão no campo da Economia Solidária: particularidades e desafios. São Paulo: RAC, v. 9, n. 1, Jan./Mar. 2005, p. 79-101.
- BRASIL, Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília; DF: Senado Federal, 1997.
- DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1994.
- KRENAK, AILTON. Ideias para adiar o fim do mundo. Companhia das letras, p. 12 2019.
- PELICIONI, M. C. F.; Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. Saúde e Sociedade, 1998, n. 7; v. 2; p19-31
- SOUZA, T. Z. de. Extensão em educação ambiental popular: que fazer em comunidade de trabalho. Praxis & Saber, v. 12, n. 28, e10974, 2021.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndice



Figura 1: Reutilização de capsulas plásticas de café.



Figura 2: Criação de novos produtos a partir do aproveitamento da caixa de leite e restos de tecidos.



Figura 3: Apresentação sobre aproveitamento de alimentos



Figura 4: Registro da dinâmica sobre despesas e rendas



Figura 5: Elaboração de uma composteira em garrafa PET.



Figura 6: Composteira finalizada.



Figura 7: Confraternização de encerramento.



POTENCIAL DA UTILIZAÇÃO DA *LEMNA MINOR* PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES SUÍNO E PRODUÇÃO DE BIOMASSA

Larissa Oliveira Ramalho; larissa.ramalho033@gmail.com

Giovanni Fatobene; giovanni.fatobene@aluno.ifsp.edu.br

Francisco Rafael Martins Soto, sotofrm@ifsp.edu.br

Resumo

A utilização de macrófitas como a *Lemna minor* no tratamento de efluentes permite reciclar nutrientes e produzir biomassa. Este trabalho teve por objetivo geral avaliar a utilização da *Lemna minor* no tratamento do efluente suíno (ES) e a produção de biomassa desta macrófita. Foram construídos dois sistemas experimentais com três repetições cada um, sendo: a) tratado (*Lemna minor* e ES), b) controle (somente ES). A *Lemna minor* e o ES foram obtidos de uma granja de suínos tecnicada de ciclo completo. Foram avaliados os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, sólidos totais (ST), nitrogênio total (NT) e fósforo total (PT). Foram também investigados os parâmetros microbiológicos: pesquisa de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (TT). As coletas das amostras para análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos foram realizadas no dia zero (introdução do ES), dia 30 (após a eutrofização natural) e dia 60 (após a introdução da *Lemna minor*). Foi possível observar a redução nos níveis de NT e PT apresentando eficiência de respectivamente 96,18% e 86,75%. Os níveis de ST para ambos os grupos sofreram aumento, assim como os valores para o pH, em que foi possível constatar alcalinidade.

Palavras-chave: macrófitas, suinocultura, biorremediação.

Introdução

O crescimento populacional, a urbanização e o aumento da renda nos países em desenvolvimento estão estimulando um aumento no consumo dos produtos de origem animal, principalmente de carne suína (Mondéjar-Jiménez *et al*, 2022). A modernização da suinocultura, os avanços tecnológicos no sistema produtivo fizeram com que muitos produtores menos competitivos fossem excluídos do mercado e, os que sobraram, acabaram adotando um sistema de confinamento altamente especializado, com a criação de um número maior de animais em áreas cada vez menores (Urbinati; Oliveira, 2013). Um dos principais problemas causados por esse sistema de criação intensiva é o volume de efluente suíno (ES) produzido diariamente. Em média, um suíno produz 5,80 Kg de dejetos (fezes e urina) por dia (Beli *et al*, 2010).

Devido às altas concentrações de matéria orgânica, sólidos suspensos, nutrientes e eventuais patógenos nas águas residuárias da suinocultura, a disposição do ES de forma indiscriminada no solo ou corpos receptores pode ocasionar sérios problemas ambientais e sanitários, ligados à depleção de oxigênio dissolvido, eutrofização, aumento de nitrato nas águas superficiais e subterrâneas, toxicidade por amônia a peixes e problemas de saúde em virtude da presença de micro-organismos (De Brito *et al*, 2022).

As tecnologias e sistemas de tratamento do ES são baseadas em processos físicos, químicos e biológicos, contribuindo para a produção de um ES de melhor qualidade, com redução em diversos indicadores de poluição, como por exemplo, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos totais, nitrogênio, fósforo, coliformes totais e termotolerantes (De Souza Oliveira *et al*, 2023).

Os sistemas de tratamento do ES que têm apresentado resultados satisfatórios são aqueles que associam a separação da fase sólida da fase líquida, biodigestão anaeróbia, decantação e lagoas de estabilização (Mou *et al*, 2023). Particularmente, nas lagoas de estabilização, o uso de

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

plantas macrófitas para promover a depuração biológica do ES e a produção de biomassa parecem ser um caminho promissor. A utilização de macrófitas no tratamento de efluentes tem se destacado, pois além da capacidade de remover os nutrientes da água residuária, permite reciclar os nutrientes por meio de uma variedade de produtos de valor agregado obtidos a partir da biomassa produzida (De Souza Oliveira *et al*, 2023).

A *Lemna minor* é uma macrófita que promove uma remoção significativa nos poluentes dos corpos d'água (amônia, íon amônio, fosfato, DBO, DQO, sólidos suspensos, coliformes e metais pesados), através de uma série de processos tais como: assimilação de nutrientes pelas plantas, atividade bacteriana e processos físico-químicos que incluem sedimentação, absorção e precipitação (Devlamynck *et al*, 2021). A biomassa da *Lemna minor* é rica em proteínas, permitindo sua utilização para alimentação animal, trazendo benefícios econômicos que podem suprir os gastos para implantação e manutenção do sistema de tratamento de efluentes (Iatrou *et al*, 2018).

Com base nesse cenário, este trabalho teve por objetivo avaliar a utilização da *Lemna minor* no tratamento do ES em relação aos parâmetros físico químicos e microbiológicos e a produção de biomassa desta macrófita.

Materiais e Métodos

Foram construídos dois sistemas experimentais com três repetições cada um, sendo: a) tratado (*Lemna minor* e ES), b) controle (somente ES).

Os sistemas foram constituídos por reservatórios experimentais a base de polivinil propileno com capacidade para 20L na qual foi adicionada a *Lemna minor* e o ES, que foram otimizados anteriormente por Silva *et al*, (2018). O ES foi coletado por meio de pipetas, em meio nível, evitando coletar parte sedimentada do fundo dos leitos. A *Lemna minor* e o ES foram obtidos de uma granja de suínos tecnificada de ciclo completo. O ES foi originário da biodigestão anaeróbia e decantação. Antes da introdução da *Lemna minor* no grupo tratado, o ES teve um tempo de detenção hidráulica de 30 dias (Silva *et al*, 2018), onde foi submetido a um processo de eutrofização natural. Foram avaliados os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, sólidos totais (ST), nitrogênio total (NT) e fósforo total (PT), com uma coleta das amostras no dia zero (introdução do ES), dia 30 (após a eutrofização natural) e dia 60 (após a introdução da *Lemna minor*).

O pH foi determinado com a utilização de um pHmetro da marca PHTEK, modelo PHS-3B. As análises de sólidos totais, foram realizadas por meio de gravimetria. Primeiramente os cadinhos foram lavados, secos e pesados em balança analítica, obtendo-se o peso inicial (P1). Foram adicionados 25mL das amostras em duplicata nos béqueres e levados para estufa a 105 °C por 24 horas ou até secarem. Após estarem secos, os cadinhos foram transferidos para um dessecador e após de frios e pesados, obtendo-se o peso final (P2). Para o cálculo dos sólidos totais foi seguida a equação 1: $T=(P1-P2)/0,025L$

A concentração de nitrogênio total (NT) foi obtida através do Método de Digestão por Persulfato LR (0,5 até 25,0 mg/L N) e um Espectofotômetro Hach DR/3900 (SMEWW, 1995).

O fósforo total foi determinado através do Método de molibdovanadato com Digestão de persulfato ácido¹ HR (1.0 a 100.0 mg/PO₄. 3-) e um Espectofotômetro Hach DR/3900 (Smeww, 1995). Os cálculos foram realizados comparando o resultado do padrão com o das amostras (Fiske; Subbarow, 1925).

Foram investigados os parâmetros microbiológicos, pesquisa de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes, utilizando a técnica dos tubos múltiplos (Vanderzant; Splittstoesser,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

1992; Silva *et al*, 2007) com uma coleta das amostras no dia zero (introdução do ES), dia 30 (após a eutrofização natural) e dia 60 (após a introdução da *Lemna minor*).

Para avaliar a produção de biomassa da *Lemna minor* no grupo tratado foi utilizada a metodologia proposta por Esteves (1998), que se baseia na determinação de sua produtividade pela variação de biomassa. Por este método, a biomassa foi determinada em dois períodos e a produtividade obtida por diferença: $(B2 - B1) / (T2 - T1) = g \text{ PS } m^2 \text{ d}^{-1}$ onde B2 e B1, correspondem aos valores obtidos para a biomassa nos períodos de tempo, T1 e T2, respectivamente.

Resultados

Uma coleta dos resultados referentes às análises de pH realizadas nos sistemas de cultivo de ES. Os valores obtidos para o pH neste estudo apresentaram aumento gradativo, iniciando-se em níveis de leve alcalinidade e apresentando nas análises do dia 60 aspecto de alcalinidade, variando de 9,25 para os leitos do grupo tratado e 9,5 para o grupo controle.

Para Mees, (2006) ao realizar as análises de pH para leitos cultivados de efluentes de matadouros e frigoríficos obteve resultados que variaram de 6,9 até 8,5 mostrando que as variações de pH ficaram entre a faixa da neutralidade e leve alcalinidade para a maior parte da pesquisa.

Em seguida, os resultados das análises de nitrogênio total (NT) foram observadas. Foi possível constatar a redução dos níveis de NT nas amostras, uma vez que os dados referentes ao efluente inicial no dia 0 foram de 514,167 mg/L-1, apresentando dessa forma redução quando tais valores foram comparados com os resultados do dia 30 e dia 60, entretanto, quando analisados individualmente, foi possível constatar uma maior variação nos leitos de controle, apresentando constante diminuição nos valores de NT, chegando a resultados de 19,614 mg/L-1 que correspondem a uma redução de 96,18% nos níveis de NT.

Entretanto os leitos que receberam a *Lemna minor* apresentaram resultados menos expressivos na diminuição dos níveis de NT alcançando valores de 39,695 mg/L -1, para o dia 60, apresentando reduções de 92,27% de nitrogênio. Os resultados para os leitos de grupo controle podem ser caracterizados pelo alto consumo de nitrogênio a partir do processo de eutrofização induzida iniciada com o estudo, já os resultados do grupo tratado podem estar relacionados com a mortalidade da *Lemna minor* nos leitos, uma vez que tal processo, pode ter ocasionado a liberação do nitrogênio que havia sido assimilado pela biomassa da macrófita, que provocou alterações nos resultados.

Tais resultados são semelhantes aos obtidos por Tonon (2014), em que o esgoto doméstico tratado por *Lemna minor* sofreu reduções de até 81,1% nos níveis de NT.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos, o sistema de tratamento do efluente suíno baseado no uso da macrófita *Lemna minor* apresentou eficiência no tratamento do ponto de vista físico-químico, em que houve redução de nitrogênio total e fósforo total apresentaram eficiência de respectivamente 96,18% e 86,75%.

Constatou-se o aumento nos níveis de sólidos totais para os grupos controle e tratado, uma vez que a evaporação do efluente nos leitos e mortalidade da *Lemna minor* podem ter

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

influenciado no aumento de tais valores, entretanto os valores para o pH variaram, apresentaram alcalinidade em todos os leitos.

Referências

- BELI, E.; HUSSAR, G.J.; HUSSAR, D.H. Redução de DQO e turbidez de efluente de uma unidade suinícola empregando Reator Anaeróbio Compartimentado (RAC) seguido de filtro biológico e filtro de areia. **Engenharia Ambiental**, v.7, n.1, p. 5-19, 2010.
- DE BRITO, Soraya Abrantes Pinto; DUARTE, Grazielly Diniz; SOBRAL, Felipe Eduardo Da Silva; CHRISTOFFERSEN, Martin Lindsey. ENVIRONMENTAL IMPACTS OF SWINE FARMING. **Environmental Smoke**, v. 5, n. 3, pág.1-6, 2022.
- DEVLAMYNCK, Reindert *et al.* Cultivo de Lemna minor para tratamento de dejetos de suínos e fornecimento de micronutrientes para alimentação animal. **Plantas**, v. 10, n. 6, pág. 1124, 2021.
- DE SOUSA OLIVEIRA, Adriana Paulo *et al.* Tratamento de águas residuais à base de microalgas para remoção de micropoluentes em efluentes suínos: Desempenho de lagoas de algas de alta taxa sob diferentes concentrações de zinco. **Pesquisa de Algas**, v. 102930, 2023.
- FISKE, C. A.; SUBBAROW, I. The colorimetric determination of phosphorus. **Journal Biology Chemical**, v. 66, p. 375, 1925.
- IATROU, E.I.; KORA, E.; ATHANASIOS, S.; STASINAKIS, A. S. Investigation of biomass production, crude protein and starch content in laboratory wastewater treatment systems planted with Lemna minor and Lemna gibba. **Environmental Technology**, v. 49, p. 45-55, 2018.
- MEES, J. B. R. **Uso de aguapé (Eichhornia crassipes) em sistema de tratamento de efluente de matadouro e frigorífico e avaliação de sua compostagem**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus Cascavel (UEOP), 2006.
- MONDÉJAR-JIMÉNEZ, Juan Antonio; SÁNCHEZ-CUBO, Francisco; MONDÉJAR-JIMÉNEZ, José. Comportamento do consumidor em relação aos produtos cárneos suínos: uma revisão da literatura e análise de dados. **Alimentos**, v. 11, n. 3, pág. 307, 2022.
- MOU, Yiwen *et al.* Efeitos da relação carbono-nitrogênio e salinidade no tratamento de efluentes da digestão de suínos produzindo simultaneamente bioenergia por biofilme de microalgas. **Quimosfera**, pág. 139694, 2023.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA V. C. A.; SIVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, p. 119-129, 2007.
- SILVA, R. R.; FAREZIN, E. C.; SOTO, F. R. M. Avaliação microbiológica e físico química de um sistema experimental de tratamento de resíduos sólidos de hortaliças. **Revista Agroambiental**, in press, 2018.
- SMEWW - **STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER**. 18 ed. Washington: American Public Health Association, 1992.
- TONON, G. **Avaliação da eficiência de remoção de nutrientes do esgoto doméstico em lagoas de lemnas**. Monografia (Graduação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Engenharia Ambiental e Sanitária, 2014.
- URBINATI, E.; DUDA, R. M.; OLIVEIRA, R. A. Performance of UASB reactors in two stages under different HRT and OLR treating residual waters of swine farming. **Engenharia Agrícola**, v. 33, n. 2, p. 367-378, 2013.
- VANDERZANT, C.; SPLITSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for microbiological examination for foods**. 3 ed. Washington: American Public Health Association, p. 325-367, 1992.



PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO EFLUENTE SUÍNO SUBMETIDO A TRATAMENTO EM LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO ASSOCIADAS COM AGUAPÉ (EICHHORNIA CRASSIPES) E OU LENTILHA D'ÁGUA (LEMNA MINOR)

Larissa Oliveira Ramalho, larissa.ramalho033@gmail.com

Erico Da Silva Lima, ericozootecnista@gmail.com

Adriano Adelson Costa, adrianocosta1405@hotmail.com

Vanessa Cristina Do Nascimento Martins, vanessinha_nm@hotmail.com

Francisco Rafael Martins Soto, sotofrm@ifsp.edu.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi determinar o efeito da inclusão de macrófitas aquáticas (aguapé e/ou lentilhas d'água) no pós-tratamento de efluente suíno submetido previamente a biodigestão anaeróbia e decantação, nos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, sólidos totais (ST), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio total (N) e fósforo total (P). O efluente foi alocado em tonéis de 20 litros, sendo 5 repetições por tratamento. Os tratamentos avaliados foram representados pelo efluente contendo aguapé - *Eichhornia crassipes* - (tratamento 1), lentilhas d'água - *Lemna minor* - (tratamento 2), associação de aguapé e lentilhas d'água (tratamento 3) e o efluente sem adição de macrófitas (tratamento controle). Após 30 dias de estabilização nos tonéis de tratamento, amostras do efluente foram coletadas e os parâmetros físico-químicos foram avaliados. O pH foi mantido alcalino em todos os tratamentos, a porcentagem de ST e a DQO foram menores nos tratamentos que continham apenas aguapé, o N não diferiu entre os tratamentos e o P teve uma remoção significativamente maior no tratamento com aguapé isolado do que nos tratamentos com lentilhas d'água. Conclui-se que o efluente contendo apenas aguapé foi mais eficiente na remoção de carga orgânica e fósforo do que os demais tratamentos. Porém em relação ao nitrogênio todos os tratamentos mostraram a mesma eficiência.

Palavras-chave: Suinocultura, tratamento de efluentes, bioremediadores vegetais.

Introdução

A suinocultura tem crescido e se destacado como importante atividade econômica ao longo dos anos. O consumo de carne suína tem aumentado significativamente, promovendo um aumento na produção que eleva o número de abates e exportações nos principais países produtores (Mendes; Araújo, 2023).

Se por um lado, isso é positivo, pois permite o desenvolvimento e crescimento da atividade suinícola, por outro, torna-se negativo, pois aumenta a quantidade de efluentes gerados por unidade produtora, o que impacta de maneira negativa no ambiente, já que esses efluentes são altamente poluidores (De Brito *et al*, 2022).

O efluente gerado pode continuar a ser tratado em lagoas de estabilização, tornando-se adequado do ponto de vista ambiental. Macrófitas aquáticas tais como, Aguapé (*Eichhornia crassipes*) e Lentilha d'água (*Lemna minor*), têm sido utilizadas em lagoas de estabilização, pois essas plantas, além da capacidade de remover os nutrientes da água residual, permitem reciclá-los através de uma variedade de produtos de valor agregado obtidos a partir da biomassa pós-colheita (Aquino, 2023)

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos de um sistema de tratamento para resíduos suínos, no qual o efluente obtido pela biodigestão anaeróbia e decantação foi posteriormente tratado em diferentes lagoas de estabilização experimentais contendo aguapé (*Eichhornia crassipes*), lentilha d'água (*Lemna minor*) e, associação das duas macrófitas aquáticas.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Roque (IFSP-SRQ), na Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal (UNESP), e nas Faculdades Metropolitanas Unidas, Campus Santo Amaro (FMU), no período compreendido entre junho e julho de 2016.

As macrófitas aquáticas utilizadas nos tratamentos foram obtidas em São Roque - SP, sendo o aguapé (*Eichhornia crassipes*) a partir de uma estação de tratamento de água do Município e, a lentilha d'água (*Lemna minor*), de ocorrência natural da região, retirada da própria granja.

Os resíduos utilizados foram obtidos de uma granja de suínos tecnificada de ciclo completo, localizada no município de Ibiúna (SP) e tiveram separação prévia da fração sólida em peneira estática. Na própria granja a fração líquida foi direcionada para um biodigestor anaeróbio de fluxo contínuo com capacidade para 700 m³ e TDH de 30 dias.

Após essa etapa, o efluente foi distribuído igualmente entre quatro tanques de 20L com cinco repetições cada um, nos quais ficaram por um período de TDH de 24 horas para decantação. Amostras do efluente do biodigestor e dos tanques de decantação foram coletadas a fim de verificar as características do efluente antes da introdução dos tratamentos.

Em seguida, as macrófitas foram adicionadas aos efluentes de tal forma que toda superfície dos tanques ficasse coberta e, esses foram identificados e divididos a saber: tratamento controle (C), ou seja, sem macrófita aquática; tratamento 1 (T1), com aguapé (*Eichhornia crassipes*); tratamento 2 (T2), com lentilha d'água (*Lemna minor*); e tratamento 3 (T3), com associação de aguapé (*Eichhornia crassipes*) e lentilha d'água (*Lemna minor*), e o efluente ficou nesses tanques por um período de TDH de 30 dias, mimetizando lagoas de estabilização).

Após esse período, coletou-se uma amostra de cada repetição de tratamento, totalizando 20 amostras para posterior avaliação dos parâmetros físico-químicos do efluente. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos e 5 repetições.

Foram avaliados os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, sólidos totais (ST), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio total e fósforo total.

O pH foi determinado com a utilização de um peagâmetro da marca PHTEK, modelo PHS-3B.

Para as análises de sólidos totais, foram utilizadas bandejas de alumínio, identificadas de acordo com o tratamento e previamente taradas. As amostras foram acondicionadas nas bandejas até completá-las e pesadas em balança analítica para obtenção do peso úmido. Em seguida, levadas à estufa 105°C por 24 horas com circulação forçada de ar e, posteriormente, pesadas novamente para obtenção do peso seco. O cálculo foi baseado na diferença entre peso seco e úmido (APHA, 2000).

O valor de nitrogênio total foi calculado através do método semi-micro Kjeldahl, realizado nas seguintes etapas: o nitrogênio de cada amostra foi transformado em sulfato de amônio por meio da digestão ácida com ácido sulfúrico e na presença de sais catalisadores; em seguida, a solução de sulfato de amônio obtida foi submetida à destilação, liberando amônia; e por último, a amônia foi fixada pelo ácido bórico e titulada com ácido sulfúrico. O cálculo foi baseado no volume utilizado para titulação (AOAC, 1990).

O fósforo total foi dosado através de espectrofotometria. Após reação colorimétrica do fósforo das amostras e da solução padrão com os reagentes molibdato de amônio e vanadato de amônio ocorreu à formação de composto amarelo (vanadomolibdofosfórico), cuja



absorbância foi medida no comprimento de onda 420 nm em espectrofotômetro 6505 UV/Vis da JENWAY. Os cálculos foram realizados comparando o resultado do padrão com o das amostras (Fiske & Subbarow, 1925).

A DQO da amostra foi calculada a partir da medida da oxidação da matéria orgânica por dicromato de potássio na presença de catalisadores. As amostras foram associadas aos catalisadores e ao dicromato de potássio e levadas ao digestor HACH por duas horas a 150°C. Em seguida as amostras foram retiradas do digestor, e após atingirem a temperatura ambiente, foram lidas em espectrofotômetro HACH DR-2000 no método 430 (para dicromato na concentração 0,1N) (APHA, 2000).

A estatística descritiva foi conduzida a partir do cálculo de medidas de tendência central e de dispersão com o auxílio dos softwares MS Excel 365 e R Project v. 3.2.2. Foi realizada a comparação entre as médias dos grupos de estudo por meio da ANOVA de uma via ($\alpha=0,05$), uma vez que foi verificada aderência à distribuição Normal através do teste de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha=0,05$). Havendo diferença significativa entre os grupos, optou-se como prova post-hoc pelo teste de Tukey, a 5% de significância, adotando a correção de Bonferroni. As análises foram realizadas com o auxílio do programa R Project v. 3.2.2 (Lowry, 1992; Jonh *et al*, 2004).

Resultados

Houve registro dos valores de pH, ST, DQO, N e P do efluente pós biodigestão (BD) e decantação (DC) e, as médias, erro padrão e valor de p das características analisadas em cada um dos quatro tratamentos (C, T1, T2 e T3) nas lagoas de estabilização.

O pH, após um mês nas lagoas de estabilização, aumentou numericamente em relação ao pH do efluente após biodigestão e decantação. O aumento no consumo dos compostos orgânicos em todos os tratamentos leva a uma redução na carga orgânica, promovendo elevação do pH (Santos *et al*, 2015).

Em relação às diferenças obtidas entre os tratamentos nas lagoas de estabilização, o pH menor em T2 e T3 pode ser explicado pela alta mortalidade das lentilhas d'água tanto em T2 (46,8%), quanto em T3 (42,2%), que elevou a quantidade de matéria orgânica do meio, promovendo uma redução do pH nesses tratamentos (Jonas & Hussar, 2010).

Após um mês nos diferentes tratamentos, a percentagem de sólidos totais no efluente em todos os tratamentos (C, T1, T2 e T3) foi numericamente menor, comparada ao do efluente após biodigestão (BD). Porém em relação ao efluente após a decantação (DC), C e T2 apresentaram uma porcentagem numericamente maior e, T1 e T3, menor.

Em relação à DQO, os valores do efluente após um mês nas lagoas de estabilização são numericamente inferiores em todos os tratamentos, em relação ao efluente após a biodigestão (BD) e decantação (DC).

Nas lagoas de estabilização, os tratamentos 1 e 3 mostraram uma redução ($p<0,05$) de DQO, sendo maior entre T1 e C do que T3 e C; já o T2 não demonstrou alteração significativa em relação ao C ($p>0,05$). Logo fica evidente que os tratamentos que continham aguapé foram mais eficientes na remoção da carga orgânica.

Quanto à remoção dos nutrientes, pode-se constatar que o nitrogênio total nos efluentes aumentou numericamente após um mês nos diferentes tratamentos quando comparado ao efluente após a decantação (DC). Na análise entre os tratamentos, não foi observada diferença significativa ($p>0,05$) na concentração de nitrogênio total entre nenhum dos tratamentos, o que

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

demonstra que no presente estudo as lagoas com macrófitas e a lagoa controle não diferiram na capacidade de remoção de nitrogênio.

Nota-se que devido ao fato do aguapé apresentar raízes longas amplia-se a superfície de contato para os microrganismos, e, por consequência, aumenta o consumo da matéria orgânica (Mees *et al*, 2009). Esse fato explica a maior redução em DQO nos tratamentos que continham aguapé, pois mesmo com a fotossíntese reduzida, a área de contato ainda é suficiente para permitir o crescimento dos microrganismos e a oxidação dos compostos orgânicos.

Considerações finais

A fotossíntese realizada pelas macrófitas e algas associadas ao aumento no consumo de matéria orgânica em todas as lagoas de estabilização fez com que ocorresse um aumento no pH do efluente. O aumento do pH foi menor nas lagoas de estabilização com lentilhas d'água, provavelmente devido às maiores quantidades de matéria orgânica presentes no efluente.

Os resultados demonstraram que o aguapé utilizado de forma isolada foi mais resistente quando exposto ao efluente após biodigestão e decantação, e mais eficiente na redução de DQO, ST e P. Nenhum dos tratamentos foi eficiente na remoção do nitrogênio, em virtude da baixa assimilação de amônia.

Referências

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15 ed., Washington D.C, 1990.
- APHA. AWWA. WPCF (2000) **Standart methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed., Washington: American Public Health Association, 2000.
- AQUINO CHILÓN, Jhonatan David. **Eficiencia de macrófitas flotantes en la depuración de aguas contaminadas por plomo y cadmio, cajamarca**—2021. 2023.
- DE BRITO, Soraya Abrantes Pinto; DUARTE, Grazielly Diniz; SOBRAL, Felipe Eduardo Da Silva; CHRISTOFFERSEN, Martin Lindsey. ENVIRONMENTAL IMPACTS OF SWINE FARMING. **Environmental Smoke**, v. 5, n. 3, pág.1-6, 2022.
- FISKE, C. A.; SUBBAROW, I. The colorimetric determination of phosphorus. **Journal of Biological Chemistry**, v. 66, p. 375-400, 1925.
- JOHN, N.; KUTNER, M.; WASSERMAN, W.; NACHTSHEIM, C. (2004) **Applied Linear Statistical Models**. 5 ed. Columbus: McGraw-Hill, 1925.
- JONAS, T. C.; HUSSAR, G. J. Utilização do aguapé no pós tratamento de efluente de reator anaeróbio compartimentado. **Engenharia Ambiental**, v 7, 20-32, 2010.
- LOWRY, S. C. Use and misuse of multiple comparisons in animal experiments. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1971-1977, 1992.
- MENDES, Isadora Luisa Navarro; ARAÚJO, Flávia Ferreira. SUINOCULTURA E BEM ESTAR ANIMAL. **REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS—UNIVERSO BELO HORIZONTE**, v. 1, n. 8, 2023.
- MEES, J. B. R.; GOMES, S. D.; BOAS, M. A. V.; FAZOLO, A.; SAMPAIO, S. C. Removal of organic matter and nutrientes from slaughterhouse wastewater by using Eichhornia crassipes and evaluation of the generated biomass composting. **Engenharia Agrícola**, v. 29, p. 466-473, 2009.
- SANTOS, L. D.; MAYERLE, S. F.; ROCHA, J. RODRIGUEZ, C. M. T. Sistema produtivo suinícola: abordagens biológica, de processos, sistêmica e logística. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 19: 266-280, 2015.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROJETO DE ENSINO IFSP SÃO ROQUE PELO CLIMA

Ana Carolina Taborda de Castro

Laura Airi Iwasaki Sato

Anne Ayumi Tezuka

Thaís Minatel Tinós, thais.tinos@ifsp.edu.br

Resumo

A crise ambiental decorrente do uso irracional dos recursos naturais que vem ocorrendo desde a Revolução Industrial tem resultado em inúmeros problemas ambientais e despertado uma preocupação mundial em todos os campos, representando um dos desafios atuais para a humanidade. Entre estes problemas, destacam-se as mudanças climáticas, que tem uma grande repercussão e está presente na agenda de muitos governos. A minimização dos impactos das mudanças climáticas exige um esforço global e coordenado de ações de mitigação e adaptação com um forte compromisso das gerações presentes e futuras de cada país. As iniciativas educacionais que tenham como foco o tema mudanças climáticas devem ser estratégicas, sensibilizar e mobilizar as pessoas, desenvolvendo habilidades para resolução de problemas e auxiliando os estudantes a tratarem de forma mais crítica e responsável o ambiente em que vivem. Diante desse contexto é proposto o projeto de ensino IFSP São Roque pelo Clima, que tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma formação integrada acerca dos temas relativos às mudanças climáticas e a realização de ações educativas e culturais para informar, sensibilizar e mobilizar a comunidade. Reunindo docentes de diferentes áreas do conhecimento e discentes dos diferentes Cursos de Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, o projeto vem sendo desenvolvido desde março de 2023 priorizando a atuação dos estudantes como protagonistas na realização de atividades extracurriculares, conectadas a suas localidades e integradas aos movimentos mundiais. Atualmente, a equipe conta com a atuação de 1 bolsista e 3 voluntários, que junto às docentes, planejam, organizam e promovem formações e atividades lúdicas sobre as mudanças climáticas no campus, além de produzirem conteúdo para divulgação nas redes sociais do projeto.

Palavras-chave: mudanças climáticas, educação ambiental, protagonismo juvenil, meio ambiente.

Apresentação

A influência da atividade humana sobre o clima é complexa; diz respeito ao que consumimos, ao tipo de energia que produzimos e utilizamos, se vivemos na cidade ou em uma fazenda, em um país rico ou pobre, se somos jovens ou velhos, o que comemos e, inclusive, no modo em que mulheres e homens desfrutam de igualdade de direitos e oportunidades. O efeito das mudanças climáticas dispara as migrações, destrói os meios de sustento, altera as economias, debilita o desenvolvimento e exacerba as desigualdades entre as classes, gêneros e raças (GUERRA et al., 2010).

A minimização dos impactos das mudanças climáticas exige um esforço global e coordenado de ações de mitigação e adaptação com um forte compromisso das gerações presentes e futuras de cada país (IPEA, 2011). A educação tem um importante papel neste processo, podendo contribuir no combate às suas causas e seus efeitos. Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou a Agenda 2030 que especifica 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável, entre os quais, o de número 13 refere-se especificamente a ação contra a mudança global do clima, tendo como uma das metas “melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima” (ONU, 2020).

Para que haja um ensino voltado para temas como mudanças climáticas é preciso incentivar a criticidade, realizar debates éticos, desenvolver conhecimentos, ideias e atitudes que possibilitem ao estudante a autonomia na tomada de decisões e seu reconhecimento enquanto agente transformador da sociedade (DUSO; BORGES, 2011). Ademais, a importância do tema

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

precisa ser colocada no cotidiano dos educadores e estudantes, de forma que a preocupação ambiental se torne intrínseca ao estilo de vida de toda a comunidade acadêmica.

Nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFSP – SRQ a temática mudanças climáticas está presente em vários componentes curriculares, mas na maioria deles segue a tendência geral de uma abordagem mais conteudista, superficial e restrita a sala de aula, não levando os estudantes a perceberem como podem ser agentes de mudança e o quanto suas ações e vozes podem impactar a realidade e transformar positivamente o mundo.

Diante desse contexto, foi proposto o projeto de ensino IFSP São Roque pelo Clima, que tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma formação integrada acerca dos temas relativos às mudanças climáticas e a realização de ações educativas e culturais para informar, sensibilizar e mobilizar a comunidade. Iniciado em março de 2023, o desenvolvimento deste projeto pretende contribuir com uma melhor formação dos nossos discentes, tornando-os protagonistas neste processo e engajados em atividades extracurriculares, conectadas a suas localidades e integradas aos movimentos mundiais.

Cabe destacar que o trabalho com a temática dentro do Câmpus se iniciou em 2022, quando o IFSP - SRQ tornou-se signatário do Movimento Escolas pelo Clima, que é formado por uma comunidade de escolas comprometidas com a causa e que acreditam no poder da educação para acelerar as transformações, desafiar crenças, ampliar olhares solidários e estimular o pensamento crítico. Em 2022, ações realizadas no IFSP-SRQ ganharam destaque no Congresso anual realizado pelo movimento e ficaram entre as três finalistas na categoria Ensino Médio. Dar continuidade a essas ações a partir deste projeto de ensino possibilitou aumentar a sensibilização da comunidade do campus acerca do tema e fortalecer ainda mais o processo participativo e contínuo dos estudantes na reflexão e luta por medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Materiais e métodos

O projeto vem sendo desenvolvido por uma equipe formada por quatro docentes de diferentes áreas do conhecimento (geografia, biologia e química), uma discente bolsista e por discentes voluntários de diferentes Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFSP – SRQ, que participam de reuniões semanais para planejar e organizar ações dentro do campus. São discutidos os melhores métodos para sensibilizar o público, como cada um pode contribuir pra atividade e como todos podem se aprofundar no tema da dinâmica ou formação.

Os discentes participantes do projeto assumem o protagonismo no desenvolvimento das ações voltadas para a comunidade interna, como: campanhas de sensibilização em datas ambientais (Dia Nacional da Conscientização sobre as Mudanças Climáticas, 22/03 - Dia Mundial da Água etc.), aula aberta do Dia Mundial do Meio Ambiente, apresentação do jogo Mural do Clima, entre outras. Para divulgação online das ações do projeto, são produzidos periodicamente pela discente bolsista materiais e conteúdos (artes gráficas, fotografias, vídeos e textos educativos) publicados no perfil do Instagram do projeto (@projeto_ifsp_pelo_clima), que servem como estratégia de sensibilização da comunidade interna e externa e dão visibilidade ao comprometimento do IFSP – SRQ com a temática da emergência climática.

Além disso, toda a equipe do projeto tem participado ativamente dos encontros e formações do Movimento Escolas pelo Clima, trocando saberes e práticas com escolas de todo o país.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Resultados/resultados preliminares

Os resultados preliminares abarcam as ações desenvolvidas pelo projeto ao longo do primeiro semestre de 2023. No dia 17/05 se celebra o Dia Internacional da Reciclagem e a equipe organizou e promoveu uma dinâmica de separação dos resíduos durante o primeiro intervalo do turno vespertino. Cartazes foram produzidos ilustrando as diferenças entre resíduos e rejeitos. Estudantes do ensino médio, superior e servidores que passavam pelo pátio foram convidados a participar da atividade lúdica em que deveriam acertar corretamente o resíduo reciclável na lixeira específica. A comunidade também foi convidada a responder um questionário elaborado pela equipe para avaliar como está ocorrendo o descarte de resíduos sólidos no campus e quais foram os impactos da ação promovida pelo projeto. Cerca de 56 pessoas responderam ao questionário e 62,5% afirmaram que a dinâmica foi capaz de informar e sensibilizar a comunidade escolar acerca do tema resíduos sólidos (Figura 1).

Uma postagem sobre a dinâmica e com os resultados da aplicação do questionário foi feita no perfil do projeto para toda a comunidade ter acesso às respostas e refletir coletivamente sobre ações futuras de melhoria na separação dos resíduos sólidos.

No mês de maio ocorreu ainda o planejamento das ações a serem realizadas no dia 05/06 – Dia Mundial do Meio Ambiente, sendo organizadas para esta data atividades como:

1. Cine Debate, realizado durante a manhã, no auditório do campus, sobre o documentário Lixo Mutante, da plataforma Ecofalante. Após a exibição ocorreu um debate com convidados da comunidade interna e externa. Foram registrados 45 participantes, principalmente estudantes do ensino superior, dos cursos de Licenciatura em Biologia e Tecnologia em Gestão Ambiental, mas também estudantes dos cursos técnicos integrados em Meio Ambiente e Alimentos.

2. Aula Aberta, realizada no período da tarde, no pátio do campus, para todas as turmas dos 1^{os} e dos 2^{os} anos do ensino médio, com a participação ativa dos estudantes e de docentes de diferentes áreas (geografia, biologia, sociologia, artes), apresentações musicais e teatrais, leituras de poemas e discursos de jovens ativistas ambientais, apresentações de vídeos produzidos pela turma de AMB1 sobre as espécies vegetais do campus, participação do Grêmio Estudantil, debates sobre temas como mudanças climáticas, racismo ambiental, movimento Escolas pelo Clima, resíduos sólidos, entre outros.

3. 1^a Mostra de Arte Ambiental do IFSP São Roque, realizada durante os dias 05, 06 e 07 de junho em frente a biblioteca. A mostra, que contou com o apoio da disciplina de artes, convidou os estudantes a produzirem ilustrações, pinturas, poemas, esculturas etc. com temas relativos ao meio ambiente para compor a exposição.

Ainda em junho o grupo organizou mais uma ação. Visto que junho é o mês das festas juninas e que o tema escolhido pela ONU para o Dia Mundial do Meio Ambiente de 2023 foi "Soluções contra A poluição plástica", o grupo propôs uma dinâmica intitulada "Barraca de pescaria pelo clima", na qual o objetivo não era pescar os peixes, mas sim os resíduos plásticos. O grupo escolheu mais uma dinâmica lúdica pois observou que houve uma grande participação e envolvimento na ação do mês de maio (Figura 2). Houve o entendimento de que tratar um tema tão sério como mudanças climáticas de forma mais leve pode ser um caminho eficiente para a sensibilização dos jovens.

Os participantes deveriam pescar um resíduo e responder à um quiz sobre alternativas ao uso do plástico. Aqueles que acertassem, ganhavam como prêmio chaveiros produzidos a partir de material reciclável pela estudante voluntária Maria dos Santos Silva (AMB2) e ainda participavam de um sorteio para ganhar canecas ecológicas de fibra de coco do IFSP São Roque. Como

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

resultado da atividade foi possível observar a atenção e reflexão dos discentes e docentes sobre a quantidade de lixo que é produzida individualmente e como evitar que estes cheguem até o oceano. Como saldo também foi possível envolver mais estudantes voluntários na confecção de prêmios para a dinâmica, aproximando pessoas dispostas a ajudar o projeto na disseminação de informações e atividades pelo clima.

Em julho foram produzidos conteúdos digitais sobre as datas de 17/07 – Dia de proteção às florestas e 28/07 – Dia Mundial de Conservação da Natureza e houve a participação da coordenadora do projeto em um podcast desenvolvido pelos estudantes da turma de AMB2 com o objetivo de discutir as mudanças climáticas. Intitulado AMBCast e planejado inicialmente para um único episódio divulgado no Youtube, o podcast foi visto pelo grupo como uma possibilidade de disseminar ainda mais informações e sensibilizar a comunidade externa ao IFSP. Os estudantes envolvidos na produção foram convidados para participar do projeto de ensino como voluntários e aceitaram. Assim, a partir de agosto de 2023, o projeto contará com episódios mensais do podcast sobre os temas relacionados às mudanças climáticas.

Além das atividades descritas acima, é importante destacar que docentes, bolsista e voluntários do projeto têm participado com regularidade dos encontros e formações promovidos pelo Movimento Escolas Pelo Clima. Ao longo do 1º semestre de 2023 ocorreram: 15/02 - 1º Encontro Nacional Escolas pelo Clima 2023; 16/03 - Evento formativo "Emergência Climática: da teoria à ação climática na escola"; 26/04 - Evento formativo "Engajamento Comunitário: desafios e possibilidades"; 30/05 - Evento formativo "Cine-debate Escolas pelo Clima Ecofalante"; 16/08 - Evento formativo "Encontro Nacional Escolas Signatárias". Ao participar dos eventos formativos a equipe se qualifica ainda mais para trabalhar a temática no campus.

Considerações finais

Os resultados alcançados ao longo do primeiro semestre apontam que o projeto tem sido capaz de sensibilizar a comunidade interna acerca da emergência climática e de fortalecer o ensino acerca das mudanças climáticas no IFSP Campus São Roque. Estudantes e servidores têm se mostrado interessados em participar das ações e refletir coletivamente sobre alternativas mais sustentáveis para hábitos de consumo e descarte de resíduos. No entanto, observa-se que há ainda muitas pessoas com dificuldades de compreender como e por que mudanças climáticas ocorrem e qual é o real impacto de suas escolhas e ações para o meio ambiente, o que justifica a continuidade do projeto enquanto ferramenta para a promoção de uma educação ambiental transformadora. Ao longo do segundo semestre novas ações e formações serão desenvolvidas com discentes e docentes do campus. A divulgação das ações, conteúdos e materiais produzidos pela bolsista e voluntários e divulgados nos meios de comunicação digital também terá continuidade visto que tem possibilitado que a comunidade externa também conheça o projeto e seja sensibilizada acerca da temática.

Referências

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

DUSO, L.; BORGES, R. M. R. Contribuições de um projeto integrado sobre aquecimento global para desenvolver a consciência dos temas atuais nos estudantes In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências - ENPEC, 8, 2011, Campinas. Atas ... Campinas, 2011. p. 1-11.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

GUERRA, A. F. S.; JACOBI, P.; SULAIMAN, S. N.; NEPOMUCENO, T. Mudanças climáticas, mudanças globais: desafios para a educação. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v. especial, n. 1, p. 88-105, 2010.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Mudança do Clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios*. Brasília, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3162>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

ONU - Organização das Nações Unidas. *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. 2020. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods13>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

Apêndice

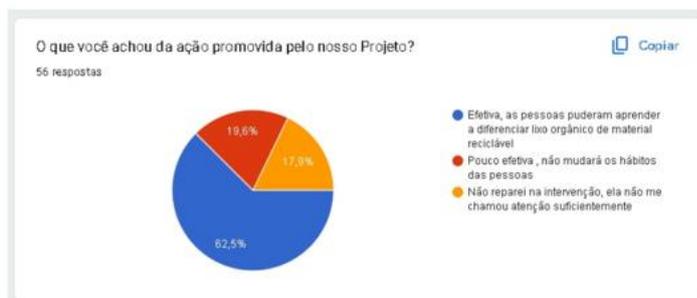


Figura 1. Participantes da ação do Dia Internacional da Reciclagem tentam acertar corretamente o resíduo reciclável na lixeira e respostas do questionário aplicado. Fonte da imagem: Elaborada pela autora.



Figura 2. Fotos da ação "Barraca de pescaria pelo clima" em postagem no perfil do Instagram do projeto (@projeto_ifsp_pelo_clima). Fonte da imagem: Elaborada pela autora.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

MORADIAS SUSTENTÁVEIS: SISTEMATIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS APLICADAS À CONSTRUÇÃO E HABITAÇÃO DE DOMICÍLIOS

Adrielly Andrade Martins

Emilly Kelle Baumann

Lucas Gehrts de Ambrosis Pinheiro Machado

Nicoli Prestes Cerqueira

Andre Kimura Okamoto, okamoto@ifsp.edu.br

Resumo

O presente estudo apresentará as possibilidades sustentáveis aplicadas ao processo de planejamento, construção e habitação de domicílios. O projeto tem como objetivo a divulgação de estratégias e tecnologias desenvolvidas de maneira apta a proporcionar a construção de residências e, paralelamente, a modos de vida ecológicos e eficientes. Visando alcançar o propósito estabelecido, as pesquisas serão reunidas a partir da metodologia de sistematização das alternativas, armazenadas dentro de um site, de acordo com categorias (sendo elas: materiais de construção, setor hidráulico, energia sustentável, mobília ecológica) e suas subdivisões, avaliando também os respectivos aspectos de viabilidade de implementação (como o porte, custos e necessidades quantitativas e qualitativas). Os resultados coletados asseguraram o avanço do investimento em propostas de sustentabilidade nas esferas da construção civil, no saneamento ambiental, na indústria imobiliária e no comércio de itens domésticos. As conclusões indicaram o significativo potencial de crescimento da busca por opções sustentáveis na estrutura e/ou mobília de residências, diante da disponibilização de informações estratégicas ao público-alvo, em níveis de relevância ambiental, tal qual vantagens produtivas e financeiras das inovações.

Palavras-chave: construção sustentável, habitação, educação ambiental.

Apresentação

Dentro da esfera social, a habitação é o elemento primário e de maior importância para um indivíduo, impactando diretamente em sua qualidade de vida. Isto posto - diante da necessidade de desenvolvimento de conscientização ambiental em meio a população -, para o alcance de metas estabelecidas visando a conservação dos recursos naturais destinados ao usufruto hodierno e de futuras gerações, é essencial a implementação estratégica da educação ambiental na base da vida cotidiana: a moradia.

A mudança de nossas tecnologias e nossas expectativas pode reduzir e muito o consumo de energia em um edifício - se reduzirmos pela metade a energia gasta pelos edifícios, reduziremos $\frac{1}{4}$ do consumo global de energia. (ROGERS, 1988 - p. 88).

Nesse sentido, é crescente a criação de empresas e tecnologias voltadas para o oferecimento de alternativas sustentáveis de materiais de construção, itens domésticos, serviços de saneamento e energia elétrica. Ainda assim, o desenvolvimento de tecnologias e produtos não alcança seu máximo potencial de alcance da população, na medida em que não é integrado à educação ambiental e, principalmente, não recebe filtração e adequação de público alvo.

Evidencia-se, analogamente, que as finalidades e metas que o trabalho propõe se alicerçaram, fundamentalmente, em critérios estabelecidos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), da Organização das Nações Unidas (ONU). Dessa forma, o artigo envolve,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

precisa e essencialmente, os espectros da água e saneamento (ODS 6); indústria, inovação e infraestrutura (ODSs 9) e comunidades/cidades sustentáveis (ODSs 11).

À luz disso, em primeiro lugar, é notória a falta de entendimento acerca da importância da sustentabilidade nas moradias por parte das pessoas que, muitas vezes, estão em processo de construção de suas casas ou em busca de utensílios e acessórios, bem como envolvidas em uma procura por melhorias no saneamento básico ou energia elétrica aplicados à sua realidade. Embora possam optar pelas propostas ecológicas, se faz perceptível que os indivíduos não tendem a se direcionar ao pensamento consciente.

Paralelamente, é também comum que, mesmo diante da compreensão de seu papel na luta pela conservação do meio ambiente, a população se abstenha da utilização de alternativas sustentáveis pela ampla disseminação da ideia de que o convencional apresenta menor custo e é, portanto, mais vantajoso. De maneira ainda mais aprofundada, mesmo nas parcelas de cidadãos dotados de consciência e dispostos ao investimento, é impactante a falta de dados no que diz respeito à aplicabilidade para cada necessidade, de acordo com o tipo de residência e quantidade de moradores englobados, por exemplo.

Frente aos desafios expostos, responsáveis pela formação de barreiras entre a sustentabilidade e o modo de vida das comunidades em suas moradias, o estudo desse artigo tem a função de reunir informações, por meio de pesquisas, criando categorias e subdivisões que atuem como guias para a população interessada na adoção de alternativas habitacionais mais sustentáveis. Dessa forma, elaborando uma sistematização das alternativas e sua disponibilização em uma plataforma digital de acesso público e ampla divulgação, enfatizando também a intersecção da educação ambiental no ambiente virtual.

Materiais e métodos

Com o fito de atingir os objetivos do presente estudo, foram utilizadas algumas metodologias de pesquisa e arrecadação de dados.

Primordialmente, como instrumento de coleta de informações, um questionário foi aplicado ao público. Este apresentou como propósito principal a compreensão da visão popular sobre as variáveis intrínsecas à aplicação de alternativas ecológicas na construção e/ou habitação de domicílios. Assim, promovendo um melhor direcionamento para a condução e elaboração da pesquisa.

Por conseguinte, o desenvolvimento do corpo do trabalho teve como principal metodologia a pesquisa e o estudo teórico em plataformas como: "Google Acadêmico" e "Scielo".

Resultados preliminares

É perceptível que a adoção de materiais sustentáveis na construção civil traz inúmeros benefícios ao meio ambiente e à saúde pública. Nesse sentido, podemos afirmar que a implantação dessas alternativas em construções civis acarretaria, significativamente, na diminuição da poluição aquática, do solo, atmosférica e visual, em decorrência da consequente diminuição do descarte inadequado de resíduos com potencial de reciclagem e/ou refuncionalização.

Utilizar materiais sustentáveis tem suas vantagens, mas pode apresentar determinados custos. Na maioria das vezes, esses materiais são acessíveis para boa parte da população, pois seus valores são semelhantes aos de materiais comprados em lojas de construção convencionais,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

assim, evidenciando o aspecto vantajoso de sua utilização. Existem casos em que o material sustentável, além de mais barato, apresenta maior eficiência e maior qualidade que os demais. Porém, a acessibilidade a esses itens costuma ser dificultada na atualidade, em virtude da falta de divulgação adequada à população e interesse da coletividade nos âmbitos de construção e habitação sustentável. Nesse caso, o presente trabalho busca fornecer maior visibilidade às mencionadas alternativas por meio de um *website*, o qual possibilitará o acesso público às informações pertinentes ao tema discutido neste artigo, incluindo variedades de materiais e tecnologias com maior índice de sustentabilidade em habitações, suas vantagens e desvantagens.

Considerações finais

Por fim, se faz evidente a importância que a discussão tratada no trabalho representa para a sociedade como um todo. A busca por alternativas ambientalmente corretas, economicamente viáveis e socialmente integradoras é a maior evidência que se tem do constante desenvolvimento mundial, que para de ser uma marcha avassaladora e destruidora dos meios ao considerar as esferas anteriormente citadas, deixando para trás a visões antiquadas voltadas completamente ao capital e ao lucro bruto. Dito isso, a construção civil, como um dos ramos que mais movimenta dinheiro atualmente, não fica de fora. Chega-se à conclusão que o modelo contemporâneo dessa atividade é ultrapassado, pois, de fato, mesmo sempre recebendo novos investimentos para invenção de novas tecnologias, continua sendo o maior poluidor das águas, atmosfera e solo.

No decorrer do processo da construção civil, desde a aquisição da matéria prima até a demolição, vão tornando-se notórias pequenas e grandes falhas fundamentais que acabam por diminuir por muito a eficiência final do empreendimento. Sob tal viés, surgem conceitos e técnicas que visam a otimização desses detalhes em busca do barateamento de custos para a empresa e, como consequência, para os clientes. Outrossim, para além da questão econômica, esses aspectos podem ser utilizados também a favor de comunidades, em busca de melhor bem estar social, e em prol do meio ambiente no geral.

Em suma, é possível aprimorar drasticamente todas técnicas hodiernas, e o caso da construção civil não é diferente. O objeto de estudo do trabalho, as alternativas para esta atividade, deve ser visto como uma maneira de combater o que se revelou, no decorrer da pesquisa, o maior problema contra a potencialização social, ambiental e econômica desse ramo: o desconhecimento das técnicas e falta de acessibilidade às mesmas. Sendo assim, visamos simultaneamente a sensibilização, educação ambiental e a otimização de uma atividade econômica imprescindível para o desenvolvimento humanitário do país e mesmo do mundo.

Referências

RECICLAGEM do concreto é uma alternativa sustentável ao descarte. Agência CBIC, 2018. Disponível em: <<https://cbic.org.br/reciclagem-do-concreto-e-uma-alternativa-sustentavel-ao-descarte/>> Acessado em: 13 de set. De 2023.

HIAGO. Conheça as vantagens e desvantagens do concreto reciclado. Orçafascio. Disponível em: <<https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/concreto-reciclado/>> Acessado em: 13 de set. De 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

CARVALHO, Matheus. Tijolo Cerâmico. Carluc, 2023. Disponível em: < <https://carluc.com.br/materiais/tipos-de-tijolos/> > Acessado em: 04 de ago. De 2023

MURÇA, Giovana. 13 citações sobre meio ambiente para usar na redação. Revista Quero Bolsa, 2021. Disponível em: < <https://querobolsa.com.br/revista/13-citacoes-sobre-meio-ambiente-para-usar-na-redacao/> > Acessado em: 04 de ago. De 2023.

IWAKI, Gheorge. Destinação Final de Lodo de ETAs e ETEs. Portal Tratamento de Água, 2018. Disponível em: <Destinação Final de Lodos de ETAs e ETEs | Portal Tratamento de Água (tratamentodeagua.com.br) > Acesso em: 05 de ago. De 2023.

JUNUÁRIO, Gladys. Planejamento e aspectos ambientais envolvidos na disposição final de lodos das estações de tratamento de água da Região Metropolitana de São Paulo, 2007. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/jesa/a/NRGTw5vg8cPgkmt86GW55mg/?format=pdf&lang=pt> > Acessado em: 05 de ago. De 2023.

SANTOS, Matheus. Tijolo ecológico: o que é? Quanto custa? Vantagens e desvantagens?. Ideias Brasil, 2018. Disponível em: < <https://ideabrasil.com.br/tijolo-ecologico> > Acessado em: 05 de ago. De 2023.

ANDRADE, Cynthia. Gestão ambiental em saneamento: uma revisão das alternativas para tratamento e disposição do lodo de ETA e seus impactos a qualidade das águas. Ibeas, 2014. Disponível em: <Microsoft Word - IX-004 (ibeas.org.br) > Acessado em 09 de ago. De 2023.

RUFATTO, Deyvid. Estudo comparativo de custos, entre o tijolo de solo- cimento, tijolo de solo- cimento com incorporação de lodo de Estação de Tratamento de água e tijolo cerâmico. Universidade do Sul de Santa Catarina, 2020. Disponível em: < <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4301/1/Monografia%20-%20Deyvid%20Rufatto%20%2c%20Gustavo%20Rosa%20.pdf> > acessado em: 09 de ago. De 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

COLETA SELETIVA: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Guilherme Henrique de Souza

Rogério Tramontano, rogerio.tramontano@ifsp.edu.br

Resumo

Atualmente existe uma necessidade urgente em promover o debate sobre meio ambiente, como também medidas para sua preservação. Um dos grandes problemas ambientais é a produção e descarte de resíduos sólidos. Com isso, uma das formas de combater o problema é a promoção da coleta seletiva, sendo hoje um instrumento de política nacional. Para os problemas ambientais de uma forma geral, talvez a melhor forma de trazer o debate para a presente e futuras gerações é a educação ambiental nos espaços formais. Baseando-se na situação observada na escola estadual Francisco Euphrásio Monteiro, no município de Sorocaba, o presente trabalho tem por objetivo propor um projeto de coleta seletiva como ferramenta de educação ambiental, através de um comitê ambiental formado por alunos voluntários. O projeto segue em andamento e espera-se que o projeto aplicado culmine em resultados favoráveis no que diz respeito aos resíduos sólidos produzidos na escola, como também na cultura de educação ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental – Coleta Seletiva – Comitê Ambiental

Apresentação

O presente século é o momento apropriado e preciso para as discussões que concernem à preservação do meio ambiente, visto a já conhecida reação da natureza às ações antrópicas. Entre os grandes problemas causados pela ação direta da atividade humana está o grande volume de lixo produzido. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020, documento organizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (Abrelpe), o Brasil passou de 67 milhões para 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos entre os anos de 2010 e 2019. Com isso, uma das estratégias combatentes para o problema é a coleta seletiva que culmina da gestão dos resíduos e a reciclagem. Para Lima e Simões (2021, p.xx) a coleta seletiva é uma das soluções encontradas para o descarte excessivos, pois possibilita o reaproveitamento de materiais como matéria-prima, porquanto os resíduos separados podem ser tratados conforme seus aspectos e propriedades.

A lei 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos define a coleta seletiva como sendo “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL,2010), como também um instrumento de política nacional. Lima e Simões (2021, p.64) define como sendo “a segregação de resíduos segundo sua composição, separação feita em acondicionadores com cores diferenciadas para identificar quais materiais são reutilizáveis e quais são recicláveis”. Para Besen e Ribeiro (2003, p. 4) “A coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras – residências, empresas, escolas, comércio, indústrias, unidades de saúde –, tendo em vista a coleta e o encaminhamento para a reciclagem”.

Refletindo sobre a importâncias da coleta seletiva e o como inseri-la em comunidades diversas, é importante destacar o quão fundamental os espaços escolares é nesse processo. Para CRUZ *et al* (2021, P.79898), a coleta seletiva tem por gênese nas escolas, com a segregação do lixo que é gerado, para que seja reciclado, pois a escola junto da comunidade tem poder para a diminuição dos problemas ambientais e para a construção de suma sociedade futura mais ecológica. Para Simões e Lima (2021, p. 71) “O debate sobre redução, reutilização e reciclagem de resíduos, por exemplo, proporciona à criança entendimento sobre as consequências do descarte inadequado destes resíduos”.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

É importante destacar que a coleta seletiva não é uma solução na qual resolverá todas as mazelas ambientais enfrentadas no planeta. Mas nesse trabalho, ela é apresentada como um meio para o objetivo mais ambicioso de trabalhar a Educação ambiental, tema na qual está cada vez mais frequente nas discussões referente práticas docentes e elaborações dos currículos. Segundo Jacobi (2003, p.193) educação ambiental “é condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental”. Nas palavras de Tamaio (2000, p.9) é mais uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações almeçadas.

Na definição de Carreira (2020, p.20) EA é o conjunto de ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da sociedade sobre as questões ambientais e sua organização e participação na defesa da qualidade do ambiente”. Nesse sentido, tem-se a educação ambiental como uma ferramenta de promoção de cidadania e pensamento crítico. Segundo Silveira e Lorenzetti (2020, p.3) “os sujeitos precisam ser estimulados a pensar de forma autônoma, crítica e racional, ensejando a busca por respostas a questionamentos que emergem no campo social, tendo um olhar crítico sobre as relações estabelecidas entre sujeitos, sociedade e natureza”.

A educação ambiental no Brasil passou a ser discutida na década de 80, anos depois de movimentos internacionais que marcaram a educação ambiental, como as conferências de Estocolmo (1972) e Tbilisi (1977). O relativo atraso, se deu pelo regime que governava o país e a ideia de uma educação ambiental não se alinhava com os interesses econômicos, que segundo SAITO (2012, p.54) “de certa forma, representava um obstáculo à consolidação da nova ideologia nacional: a busca desenfreada do desenvolvimento econômico, batizada de o milagre econômico”. Com a redemocratização, a educação ambiental já passou ter seu significado legal. A Constituição Federal de 1988 já estabelece que é incumbência do poder público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL,1988). Mas é apenas em 1999, que a Educação Ambiental (EA) ganha sua maior expressão legal com a LEI Nº9795, considerando EA “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” não sendo uma disciplina específica, mas sim uma “prática educativa integrada” (BRASIL, 1999).

A princípio a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), carta magna da educação, não mencionava a educação ambiental. Todavia, a Lei 12.608 de 2012 inclui à LDB, que os currículos deveriam incluir educação ambiental como forma integrada aos conteúdos obrigatório, texto que posteriormente também foi substituído com a LEI 13.415 de 2017, trazendo a Base Nacional Comum Curricular que define como tema transversal. Sendo guiada pela BNCC, o currículo paulista traz a EA como tema transversal, e estimula projetos com o currículo diversificado nos itinerários formativos, principalmente na área de ciências da natureza e suas tecnologias.

Portanto, é desejado a mobilização da coleta seletiva como um meio para a educação ambiental. Para Simões e Lima (2021, p.72) “são práticas com grande potencialidade para reflexão sobre os problemas ambientais, principalmente, sobre o lixo, seu destino e possíveis formas de reaproveitamento”, com isso abordam sua existência, seus comportamentos e hábitos.

Baseado na fundamentação teórica, observa-se na escola Estadual Francisco Euphrásio Monteiro na cidade de Sorocaba uma inexistente cultura de coleta seletiva nos espaços escolares, onde existe apenas uma lixeira apropriada para a prática que está localizada em um lugar não

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

estratégico, que acaba não estimulando o seu uso e quando utilizada, é de forma indevida. Além do mais, existe um excesso de sujeira na escola e considera-se a hipótese que a falta do descarte adequado e orientado agrava ainda mais o problema da sujeira.

O presente trabalho tem por objetivo a proposta da implementação da coleta seletiva na mencionada escola como uma ferramenta apropriada para um espaço de educação ambiental através de um comitê ambiental e científico formado por alunos, pois para Simões e Lima (2021, p.72) “é possível sensibilizar alunos e funcionários sobre a importância da reciclagem e do conhecimento de estratégias de preservação ambientais, além das mudanças de hábitos”. Busca-se através do trabalho, fazer um levantamento se os alunos entendem o que é a coleta seletiva e qual é sua importância para o meio ambiente como também a implementação da coleta seletiva para todos os alunos da escola, mas com a mediação de alunos voluntários que participarão de um comitê criado de forma criteriosa e orientada pelo professor.

Materiais e métodos

Para a implementação da coleta seletiva como ferramenta de educação ambiental, primeiramente foi reunido um grupo de alunos voluntários para compor a apresentação do projeto. Foi apresentado e comentado a atual situação da escola em relação a coleta dos resíduos, como também apresentado de forma sucinta o referencial bibliográfico que foi citado neste trabalho. Os alunos visitaram o único lugar reservado para coleta seletiva para verificar a atual situação (Ver figura 1).

No segundo encontro, os alunos focaram na personalização do Comitê, como a criação do nome, discussão de um possível logotipo (Ver figura 2), criação de um material de identificação dos alunos dos comitês para a realização das reuniões. Também foi criado um cronograma das próximas atividades que serão desenvolvidas pelo comitê.

Será realizado uma pesquisa de percepção através do Google formulário entre todos os alunos da escola, sobre o que eles sabem sobre coleta seletiva, e como percebem a coleta seletiva na escola.

O grupo de alunos que formam o comitê, será apresentado para toda comunidade escolar como um grupo de alunos responsáveis e com autonomia para intervenções no que diz respeito a educação ambiental da escola e principalmente coleta seletiva.

Visto que há apenas uma lixeira destinada para a coleta seletiva, será feito uma consulta junto da gestão escolar sobre a possibilidade da compra de mais lixeiras, como também a compra de vassouras para possíveis intervenções. Enquanto isso é analisado, será orientado ao comitê a confecção de caixas seletoras com materiais recicláveis e espalhados por lugares estratégicos da escola.

Os alunos que compõe o comitê terão a responsabilidade de orientar toda a comunidade escolar sobre o descarte dos resíduos sólidos, para disseminar uma cultura de coleta seletiva na escola.

Resultados/resultados preliminares

Após o encontro com os alunos ficou decidido que o nome do grupo seria CAC-FEM, uma sigla para Comitê Ambiental e Científico da escola Francisco Euphrásio Monteiro. Os alunos decidiram realizar a construção de crachás como forma de identificação dos membros do comitê para os demais alunos da escola.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Foi observado considerado entusiasmo nos alunos que compõe o comitê para o desenvolvimento no projeto. Espera-se que esse ímpeto seja disseminado por toda comunidade escolar.

Espera-se como resultado deste trabalho, uma mudança de hábitos em toda a comunidade escolar, assim como o princípio de um movimento de educação ambiental através da coleta seletiva promovida pelo CAC-FEM.

Considerações finais

Há uma necessidade aparente de discutir a qualidade do meio ambiente, e educação ambiental é um forte aliado ao vigente problema, como também uma necessidade curricular dos nossos paradigmas da educação. Para Segundo Silveira e Lorenzetti (2020, p.5) "Ela possibilita aos sujeitos a aplicação de conhecimentos de forma prática ao ambiente, para culminar em mecanismos de prevenção e responsabilidade social". Entre tantas faces da educação ambiental, a coleta seletiva é uma provável solução na escola Francisco Euphrásio, visto os problemas apresentados neste trabalho. Os resultados ainda não são conclusivos, visto o vigente andamento do projeto, mas acredita-se que com as etapas concluídas de forma criteriosa e sistemática os resultados que serão apresentados serão exitosos para a conclusão da hipótese, assim como a resolução dos problemas aqui relatados.

Referências

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Disponível em <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7212936/mod_resource/content/1/Panorama-2020-V5-unicas%20%282%29.pdf> Acesso em 10 set.2023

BRASIL. Lei 12.305, 2 de agosto 2010. Institui a política nacional dos resíduos sólidos. Brasília, DF: Congresso Nacional. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em 19 set.2023.

BRASIL. Constituição da República federativa do Brasil de 1988. Brasília: DF. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em 19 set.2023.

BRASIL. Lei nº9,394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Congresso Nacional. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em 19 set.2023

CARREIRA, Rosana Cristina. **O papel da educação ambiental na execução de políticas públicas**. Revista de Ensino de ciências e matemática. Edição Especial. v.11, n.2, p.11-23,2020. Disponível em <<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2716>> . Acesso em 07 set. 2023.

CRUZ, Pamela Laysa Moura *et al.* **Educação Ambiental e conscientização sobre coleta seletiva em escolas públicas da cidade de PICOS-PI**. Curitiba: Brazilian Journal of Development, v.7, n.8, p.79896-79909, 2021. Disponível em <

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/index.php/BRJD/article/viewFile/34326/pdf>> Acesso em 07 set.2023.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, março, 2003. Disponível em <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrftmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 05 set.2023

RIBEIRO, Helena; BESEN, Gina. **Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a partir de três estudos de caso**. InterfacEHS, V.2, N.4, Artigo 1. Disponível em: <<http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2007-art-7.pdf>>. Acesso em 08 set. 2023.

SAITO, Calos Hiroo. **Política Nacional de Educação Ambiental: revendo os desafios contemporâneos**. In: RUSCHEINSKY, Aloisio (Org.) Educação Ambiental: Abordagens Múltiplas. Porto Alegre: Penso, 2012. p. 54-76. Disponível em <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=T_iAj1HPfeUC&oi=fnd&pg=PA5&dq=educa%C3%A7%C3%A3o+ambiental&ots=hty80hh eUY&sig=b0O2kglvmiKQylhogK1E89tsbyg#v=onepage&q=educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental&f=false>

SILVEIRA, Dieison Prestes; LORENZETTI, Leonir. **Estado da arte sobre a educação ambiental crítica no encontro pesquisa em educação ambiental**. Práxis&Saber, v.12, n.28, 2021. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592021000100088> Acesso em 06 set. 2023

SIMÕES, Kamilla; LIMA, Renato. **A importância da coleta seletiva em escolas públicas no Brasil: Uma revisão sistemática**. Curitiba. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v.10, n.21, p.63-75, 2021. Disponível em <<https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/993/462>> Acesso em 08 set.2023

TAMAIÓ, Irineu. **A mediação do professor na construção do conceito de natureza**. Campinas, fevereiro, 2000. Disponível em <<https://www.repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/182775>>. Acesso em 07 set. 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndice

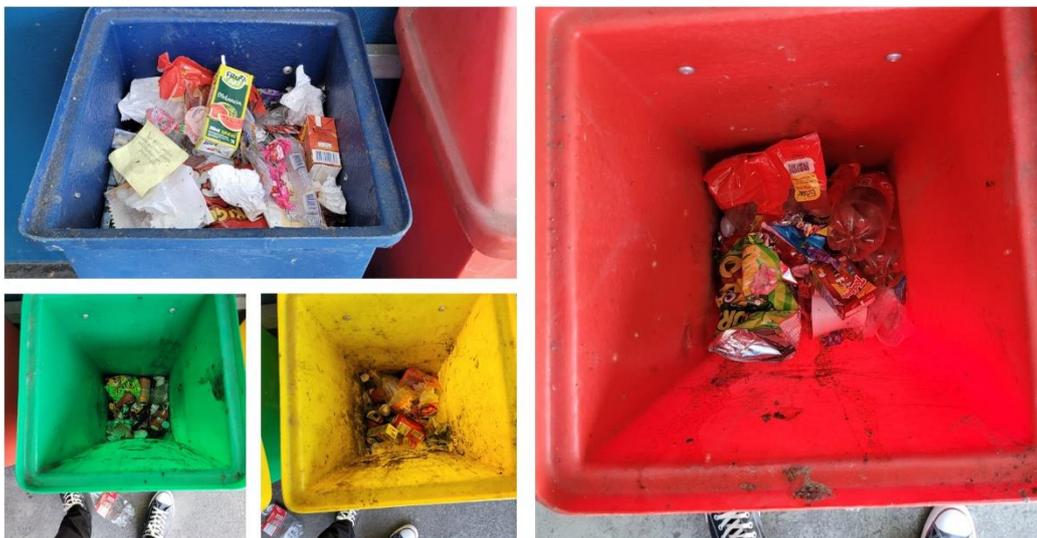


Figura 1 – Lixeiras de coleta seletiva da escola Francisco Euphrásio, sendo usados como lixeira comum.



Figura 2 - Logo do comitê criado pelos alunos



BIOCONSTRUÇÕES: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA HABITAÇÃO UTILIZANDO MATERIAIS DISPONÍVEIS EM SÃO ROQUE - SP

Sarah Sette Saad, sarah.sette@aluno.ifsp.edu.br

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

Resumo

Este trabalho é oriundo de um projeto de Iniciação Científica Voluntária e tem como objetivo apresentar alternativas de habitação sustentável utilizando materiais disponíveis na cidade de São Roque-SP, por meio de técnicas e processos de bioconstrução. As bioconstruções são tipos de construções habitacionais feitas com enfoque na sustentabilidade e na preservação do meio ambiente, utilizando materiais naturais, reutilizáveis e sustentáveis presentes no local da construção, tornando-se uma opção não prejudicial à natureza e, na maioria dos casos, mais barata do que as casas comuns (tradicionais). Além de possuir uma estrutura não poluente, a bioconstrução também proporciona alternativas para estilos de vida mais saudáveis para o planeta, com diversas opções que facilitam a reciclagem de materiais e o cultivo de hortas, por exemplo. Este modelo habitacional de bioconstrução tem se mostrado uma solução viável para diminuir os danos ambientais do crescimento populacional, além de cumprir uma importante função social, valorizando técnicas tradicionais e troca de conhecimento entre comunidades e pessoas interessadas em bioconstrução.

Palavras-chave: bioconstrução, sustentabilidade, preservação, habitação, reciclagem, construção.

Apresentação

Estamos chegando a um colapso ambiental e nosso planeta já passou da marca de oito bilhões de habitantes. Com os recursos cada vez mais limitados, garantir o direito à moradia de todas essas pessoas sem causar grandes impactos ambientais torna-se uma tarefa cada vez mais difícil (TAVARES, 2022).

O setor da construção civil é um dos mais prejudiciais e poluentes do mundo, tanto em relação ao desmatamento de áreas verdes para abrir espaço para as edificações, quanto ao descarte incorreto dos entulhos pós-obra. Para Soares (2007), cerca de 40% dos recursos gastos por ano no planeta são usados pela construção civil. Nos últimos 100 anos, o nível de dióxido de carbono na atmosfera aumentou 27%, sendo 25% proveniente da queima de combustíveis fósseis para fornecer energia às construções.

De acordo com Prompt (2008), a bioconstrução é uma forma de construir habitações que busca causar o menor impacto ambiental possível, aplicando esse conceito tanto nas técnicas de construção, quanto nas escolhas dos materiais utilizados, trazendo habitações de baixo impacto que adequam a arquitetura ao local de construção e com alternativas para o tratamento de resíduos. Para o fundador do Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado – IPEC (SOARES, 2007), as bioconstruções visam à utilização de materiais ecológicos e à redução do impacto ao meio ambiente por meio de técnicas tradicionais, tendo como característica a preferência por materiais locais e a redução de gastos com fabricação e transporte, reduzindo, desta maneira, o custo das habitações, ao mesmo tempo que há a oferta de bom conforto térmico. Pinha *et al.* (2015, p. 4), ao comentarem sobre os materiais utilizados nesse tipo de edificação, citam que "(...) é fundamental uma cuidadosa análise do ciclo de vida dos materiais, bem como de sua real necessidade, características de manutenção, tempo de utilidade, possibilidade de reciclagem e substituição por materiais naturais locais".

Em bioconstrução, ser priorizados materiais que aumentam em quantidade e que não são afetados pelo uso, e que, também, degradam-se quando não utilizados. Enquanto as construções convencionais optam por materiais industrializados por vários motivos (sendo um deles a construção em série), as bioconstruções utilizam cimento, por exemplo, apenas em último caso,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

quando não houver uma alternativa menos nociva ao meio ambiente ou quando forem necessárias propriedades que apenas o cimento pode oferecer.

Mesmo que a bioconstrução ainda não tenha se tornado popular no ramo imobiliário, fatores como o baixo impacto ambiental, o baixo custo de execução e a ligação com costumes tradicionais tornam a bioconstrução uma alternativa para solucionar problemas ambientais e sociais presentes no nosso país e no mundo, facilitando, assim, o acesso a moradias em locais carentes e a busca por um futuro mais limpo e sustentável para a natureza e para o meio ambiente (BEATRIZ, 2022; REDAÇÃO, 2021).

Este relato é oriundo das pesquisas realizadas durante a Iniciação Científica Voluntária (ICV) iniciada em fevereiro de 2023, cujo objetivo principal é desenvolver um projeto viável de bioconstrução utilizando os materiais disponíveis na cidade de São Roque – SP. O projeto surgiu porque a autora e pesquisadora de ICV é formada em Técnico em Edificações, com experiência na área, e o projeto mostrou-se robusto, com resultados promissores.

Material e métodos

Foi desenvolvido um projeto arquitetônico composto por planta, fachadas, corte transversal, corte longitudinal e planta de teto. O projeto para a residência de bioconstrução é composto por uma planta baixa, cortes transversais e longitudinais, fachada frontal, traseira, esquerda e direita, e planta de telhado. Os desenhos foram executados no software AutoCad®. O projeto possui uma suíte, um banheiro, sala e cozinha. Neste relato, é apresentada, somente, a planta baixa (Fig. 1).

Com o projeto em mãos, foram analisados os materiais disponíveis: terra crua, areia, cana de açúcar, fibras vegetais (principalmente, a de coco), argila e grama.

Esses materiais estão sendo submetidos a diversos testes (Tabela 1) com o objetivo de estudar as suas propriedades, para que haja certeza de que a matéria prima escolhida não comprometerá a qualidade da construção.

Com os resultados obtidos e cuidadosamente avaliados, está prevista a construção de uma maquete utilizando os materiais testados, utilizando o projeto arquitetônico como base e técnicas tradicionais de bioconstrução.

Resultados preliminares

Até o momento, os testes realizados têm se mostrado promissores e validam, parcialmente, a premissa de que os materiais encontrados em São Roque – SP são adequados para bioconstruções. Com o término da etapa de testes e construção da maquete, pretende-se publicar um artigo científico com os resultados obtidos. Em maio de 2023, a pesquisadora de ICV ministrou uma palestra sobre bioconstruções durante a VIII Semana da Biologia do Instituto Federal de São Paulo, campus São Roque (IFSP-SRQ), de modo remoto (via plataforma GoogleMeet®), apresentando, de forma sucinta, a ideia deste projeto.

Considerações finais

As Bioconstruções também se destacam pela reciclagem e reaproveitamento de resíduos, tanto de obras anteriores quanto da própria edificação, reduzindo os impactos antes, durante e depois da realização da obra. Isso faz com que a edificação seja uma grande alternativa para a redução de lixões e aterros sanitários, além de promover a criatividade e a diferenciação visual das construções.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

A estética diferenciada das Bioconstruções é dada, principalmente, pelos materiais utilizados. Alguns exemplos muito comuns são: terra, areia, pedras, bambu, cana de açúcar, fibras vegetais, palha e argila. Todos são materiais naturais, de baixo custo e facilmente encontrados, que não possuem nenhum tipo de aditivo químico, reduzindo muito os danos ao meio ambiente sem comprometer a qualidade da obra. Além do mais, esse tipo de matéria prima reduz bastante o custo da obra, já que não é necessário pagar por transporte, e graças ao tipo de material, a manutenção também tem custo reduzido.

As técnicas utilizadas nas obras de bioconstruções não exigem mão de obra super qualificada, pois são técnicas que utilizam um conhecimento regional passado entre gerações, reduzindo, assim, o custo de mão de obra e promovendo a valorização das culturas locais.

As Bioconstruções são uma excelente alternativa para reduzir os impactos causados pela construção civil, sendo um ótimo tipo de habitação para famílias em situação de instabilidade econômica. A economia de 50% a 70% em comparação a edificações tradicionais, as técnicas descomplicadas, o fácil acesso aos materiais e a redução do custo de manutenção da obra são apenas algumas vantagens da implementação desse tipo de projeto.

Este projeto é pioneiro no IFSP-SRQ e poderá ser, futuramente, referência a outros projetos que pretendam versar sobre a temática atual, importante e fundamental para a sustentabilidade em termos de moradia: a bioconstrução.

Referências

BEATRIZ, R. *O que é bioconstrução*: Entenda o que é bioconstrução e como você pode aprender essa técnica na prática fazendo voluntariados no Brasil e mundo afora. Worldpackers, p. 1-1, 29 set. 2022. Disponível em: <<https://www.worldpackers.com/ptBR/articles/bioconstrucao>>. Acesso em: 16 set. 2023.

PINHA, P. R. S.; PROMPT, C. H.; LA NOCE, E. M.; AMORAS, A. da S. *Bioconstrução na Reserva Biológica do Lago Piratuba*: Sustentabilidade e Tecnologias Apropriadas. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, p. 1-20, 15 nov. 2015. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/228999995.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2023.

PROMPT, C. *Curso de Bioconstrução*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <https://comosereformaumplaneta.files.wordpress.com/2013/09/cursodebioconstruc3a7c3a3o.pdf?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br>. Acesso em: 18 set. 2023.

REDAÇÃO. Bioconstrução como alternativa para minimizar os impactos ambientais da construção civil. *Jornal Do Sudoeste*, São Sebastião do Paraíso, MG, p. 1-1, 18 nov. 2021. Disponível em: <<https://jornaldosudoeste.com.br/noticia.php?codigo=210825>>. Acesso em: 16 set. 2023.

SOARES, A. *Soluções Sustentáveis: Construção Natural*. 1.ed. Pirenópolis, GO: Calango Editora, 2007. Disponível em: <https://issuu.com/ecocentro/docs/solucoes_sustentaveis3>. Acesso em: 18 set. 2023.

TAVARES, P. *O mundo atingiu a marca das 8 mil milhões de pessoas*. Euronews, 14 nov. 2022, Mundo, p. 1-1. Disponível em: <<https://pt.euronews.com/2022/11/14/o-mundo-atingiu-a-marca-das-8-mil-milhoes-pessoas>>. Acesso em: 16 set. 2023.



Apêndices

Tabela 1. Relação do material a ser utilizados na bioconstrução, suas utilizações e os ensaios propostos. Fonte: Os autores, 2023.

Material	Utilização Proposta	Teste/Ensaio Proposto
Terra Crua	Estrutural; Adobe	Condutividade Térmica, Isolamento Acústico, Permeabilidade, Resistência a Compressão
Areia	Estrutural	Condutividade Térmica, Isolamento Acústico, Permeabilidade, Resistência a Compressão
Cana de Açúcar	Estrutural; Forro	Condutividade Térmica, Isolamento Acústico, Permeabilidade, Resistência a Compressão
Fibras Vegetais	Auxílio Estrutural	Permeabilidade, Resistência a Compressão
Argila	Estrutural; Piso	Condutividade Térmica, Isolamento Acústico, Permeabilidade, Resistência a Compressão
Gramma	Telhado Verde	Condutividade Térmica, Isolamento Acústico, Permeabilidade, Resistência a Compressão

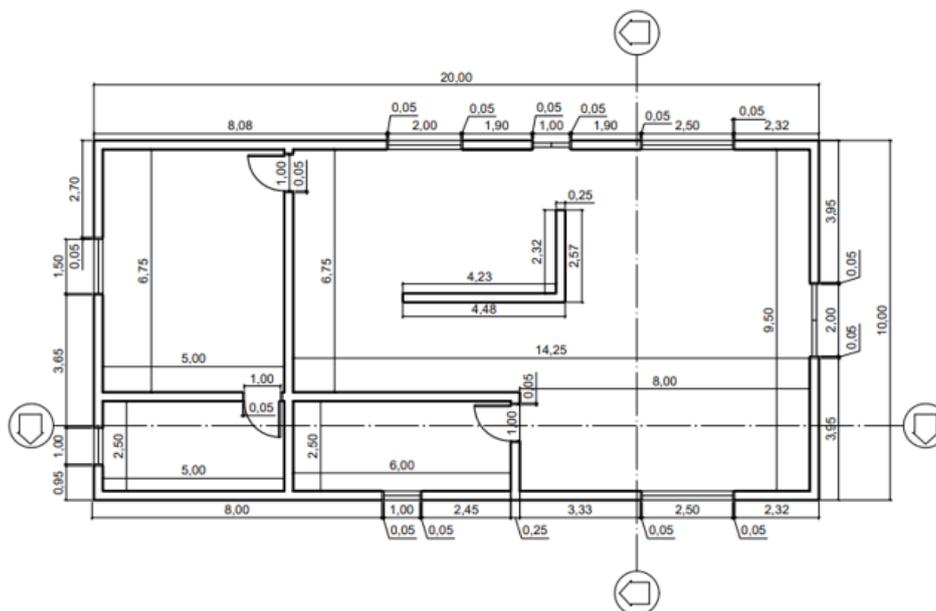


Figura 1. Planta baixa do projeto arquitetônico. Fonte: Os autores, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

PROBLEMAS AMBIENTAIS URBANOS EM ZEIS

Ana Júlia de Souza Ribeiro

Emily Rodrigues Moreira

Rafael Fabricio de Oliveira, rafael.oliveira@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho tem por objetivo realizar um diagnóstico de problemas socioambientais no bairro Goianã, em São Roque-SP. Metodologicamente, houve mapeamento dos principais desafios enfrentados pelos moradores, a partir da coleta de dados secundários, como laudos técnicos e literatura científica correlata ao tema de pesquisa, além de dados primários obtidos em campo. A pesquisa visa apoiar a qualidade de vida da comunidade, auxiliando projetos de sustentabilidade e infraestrutura que poderão ser desenvolvidos no bairro, e que atendam aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU).

Palavras-chave: Gestão Urbana, Mapeamento, Sustentabilidade.

Apresentação

Os avanços tecnológicos e científicos promoveram mudanças transformadoras em todo o mundo. A industrialização, em diferentes fases e casos, acarretou na generalização do fenômeno urbano. Resultados positivos, como o aumento na expectativa de vida, inovações tecnológicas apoiando a produção e desenvolvimento, novos postos de trabalho, contrastam com o aumento das desigualdades entre os países e classes sociais

Neste contexto, no Brasil, aqueles que não tinham condições de pagar moradia migraram para as periferias das cidades, formando, principalmente, as favelas. Esta dinâmica é ainda alimentada pela migração do espaço rural para o espaço urbano, impulsionada, principalmente, pelo emprego industrial, alimentando um mercado imobiliário paralelo que muitas vezes contorna os canais regulatórios, desafiando os esforços do governo para garantir a habitação (MARICATO, 2002; ABRAMO, 2009).

A evolução dos centros urbanos impulsionadas linearmente pela industrialização cria uma série de desafios socioambientais baseados nas necessidades sanitárias populacionais. O aumento do desenvolvimento destes padrões leva à disseminação de favelas, acarretando o aumento da poluição e o declínio dos valores das propriedades suburbanas, como resultado da exploração econômica perpetuando nas condições de trabalho precárias. Tal cenário está ocorrendo, principalmente em países latino-americanos como o Brasil, que se industrializaram tardiamente (ABRAMO, 2009, p. 8).

O crescente apelo ambiental em busca da sustentabilidade levanta uma série de desafios que exigem a participação das famílias e dos residentes locais, exigindo saneamento básico, infraestrutura e lugar para recreação, ideais para o seu desenvolvimento. Essa necessidade está qualificada em documentos como a Declaração dos Direitos Humanos, a Constituição Brasileira e, em particular, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS's) 11 ("Cidades e Comunidades Sustentáveis"), 16 ("Paz, Justiça e Instituições Eficazes") e 17 ("Parcerias e Meios de Implementação"), exortando os governos e pessoas a agirem juntos para um bem maior (ONU, 2023).

Ao fornecer soluções, o projeto disponibiliza um banco de dados para melhorar a governança urbana, não somente, no bairro Goianã, mas também, nas regiões de São Roque. Inicialmente, as verdadeiras necessidades socioambientais serão identificadas por meio de pesquisas e campo e conversas com os moradores locais realizadas pelo Centro de Referência de

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Assistência Social (CRAS). Ao mesmo tempo, estamos trabalhando para aumentar a sensibilização para aspectos fundamentais da governação da cidade, tal como o plano diretor que envolve as comunidades no desenvolvimento de soluções sustentáveis.

Materiais e métodos

A metodologia adotada para este projeto integra diversas abordagens. Pesquisas de referências em repositórios digitais do tema correlato, trabalhos de campo, entrevistas, análise de cartas e mapas digitais via Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e bancos de dados, obtidos em organizações como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Destaca-se neste processo a colaboração do Centro de Referência em Assistência Social (CRAS – Paisagem Colonial), no fornecimento de informações acerca dos territórios em análise, apoiando as visitas de campo, para identificação de problemas socioambientais. A coleta de dados segue uma abordagem em fases, começando com mapas, gráficos e fotos para criar uma carta detalhada da área. Entrevistas ainda serão realizadas em segundo momento da pesquisa, afim de identificar dificuldades dos moradores e a qualidade da gestão urbana, usando questionários acessíveis e evitando terminologia técnica. A apresentação dos dados inclui um mapa final digital e físico, estatísticas, delimitações de áreas de risco e a possibilidade de uma maquete sustentável. Um site interativo pode ser criado para compartilhar os resultados.

Resultados/resultados preliminares

Com base nas visitas realizadas, observou-se os impactos predominantes do processo de ocupações subnormais, ou de favelização no bairro Goianã. Ficou evidente a ausência de um planejamento de drenagem, ocupação de estruturas antigas (imagem 1), descarte incorreto de resíduos de construção civil ao lado de uma creche (imagem 2) e, o assoreamento de um dos afluentes da microbacia do córrego Carambeí, (imagem 3) acarretando mais risco de desenvolver problemas ecológicos ou desastres naturais, afetando a vida dos moradores locais. Ficou evidente a ausência de um planejamento de drenagem e ocupação de estruturas antigas (imagem 1), acarretando riscos substanciais para os moradores locais.

Os resultados para o relatório final envolvem uma parceria entre a população local, a Câmara Municipal e outras entidades relevantes, para aprimorar a gestão urbana no bairro, utilizando os dados que foram coletados. A compilação desses dados estabelecerá uma base sólida para iniciativas de infraestruturas destinadas a elevar a qualidade de vida dos residentes.

Por fim, a apresentação dos dados está incorporada no mapa final (imagem 4). Este mapa abrange áreas com descarte irregular de resíduos, questões relacionadas a drenagem, ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente (APP), entre outros problemas socioambientais. Ao examinar o mapa, torna-se evidente que muitos desses desafios estão concentrados em uma mesma região ou em proximidade imediata, resultando em problemas ambientais significativos e impactando negativamente na qualidade de vida da população local.

Considerações finais

O desenvolvimento das cidades através da industrialização trouxe grandes mudanças que se refletiram na urbanização e no aumento da procura de habitação. No entanto, estes avanços ocorrem muitas vezes às custas das áreas circundantes, onde a falta de um planejamento urbano

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

adequado resultou na formação de bairros degradados e na falta de infraestruturas de saneamento. As necessidades básicas dos residentes, como instalações sanitárias e áreas recreativas, foram negligenciadas.

O projeto, por sua vez, surge como uma resposta à necessidade de melhorar a governança urbana, não apenas no bairro Goianã, mas também em regiões mais amplas de São Roque. Através de pesquisas de campo e diálogo direto com os moradores, coordenados pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), identificamos as necessidades reais da comunidade. Além disso, nossa iniciativa visa conscientizar a população sobre aspectos cruciais da governança urbana, como o plano diretor, que desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de soluções sustentáveis.

Em última análise, este projeto busca fornecer soluções práticas que possam contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população. A criação do banco de dados de mapeamento representa um passo concreto para aprimorar a gestão urbana, possibilitando a implementação de projetos voltados para a sustentabilidade e a infraestrutura. Além disso, esta pesquisa alinha-se aos ODS da ONU, destacando a importância de ações conjuntas entre governos e cidadãos para promover um ambiente urbano mais justo, inclusivo e sustentável.

Referências

MARICATO, Ermínia. Urbanismo na periferia do mundo globalizado: metrópoles brasileiras. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, p. 21-33, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/spp/a/fZCnFGwPC3Yks9tXCg4MP8B/?lang=pt>>. Acesso em: 27/08/2023

ABRAMO, Pedro. **Favela e Mercado Informal**: a nova porta de entrada dos pobres nas cidades brasileiras. Porto Alegre: ANTAC, 2009 - (Coleção Habitare, v.10).

ONU, Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. As Nações Unidas no Brasil. Portal Online da Casa ONU Brasil. (Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>). Acesso em: 27/02/2023



Apêndice



Imagem 1- Ocupação de estrutura antiga. Fonte: Autores, 2023.



Imagem 2- descarte incorreto de resíduos. Fonte: Autores, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque



Imagem 3- assoreamento de um afluente do córrego Carambeí coberta por vegetação.
Fonte: Autores, 2023.

Mapeamento de problemas ambientais no bairro Goianã/São Roque-SP

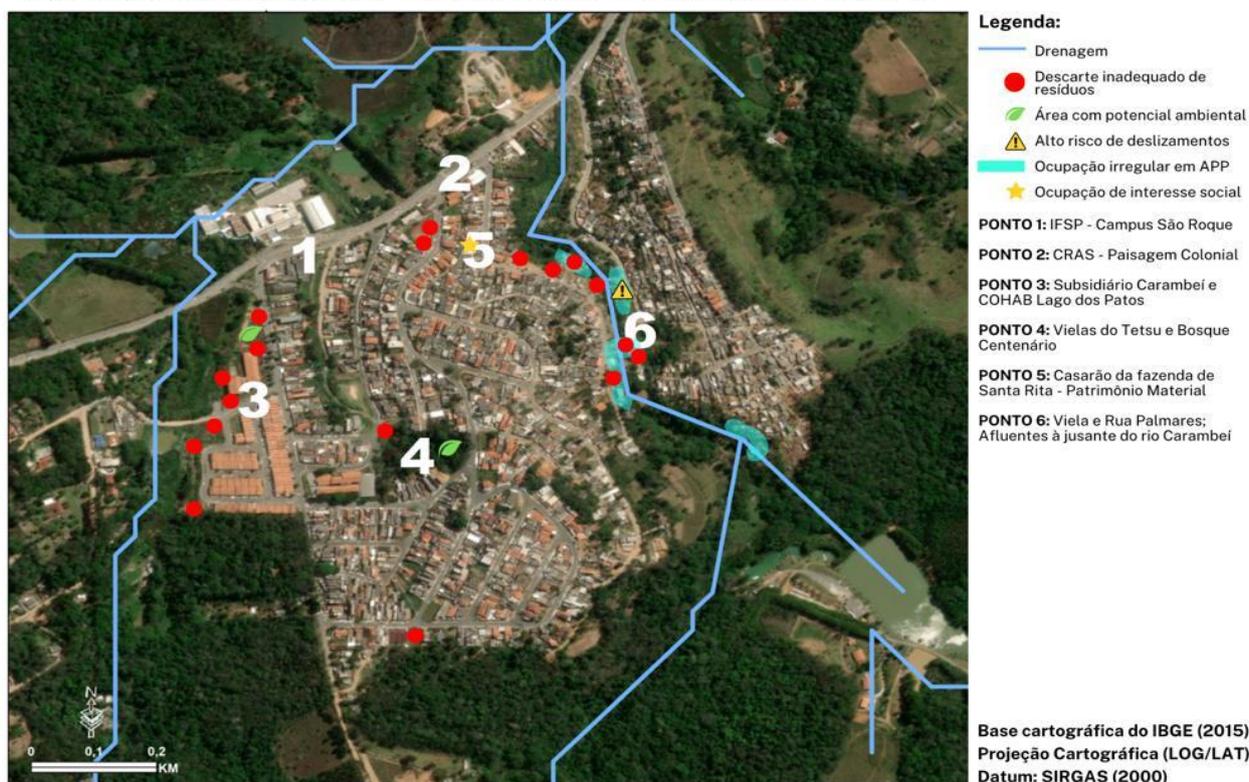


Imagem 4- mapa de problemas ambientais encontrados no bairro do Goianã. Fonte: Autores, 2023.



VERMICOMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ESCOLARES: UMA ANÁLISE DO PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE ADUBO

Hillary Hayane Costa de Oliveira

Maria Clara Amorim de Paula

Sthefany Fernandes da Silva

Thainaraira Costa de Oliveira

Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa, gmiyazawa@ifsp.edu.br

Resumo

Estudos científicos mostram que a técnica de vermicompostagem gera um composto fertilizante eficiente para a produção de alimentos com menor impacto, pois além de dar um destino adequado ao material orgânico que seria descartado convencionalmente, também evita o uso de fertilizantes e adubos químicos, resultando em uma produção mais responsável. Diante deste cenário, objetivou-se com o presente trabalho compreender o efeito da vermicompostagem no reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos alimentares produzidos no IFSP - SRQ e analisar a eficiência do composto e lixiviado gerado, na produção de hortaliças. Para isso, foram montadas duas vermicomposteiras, com a adição de folhas secas em uma (V1) e serragem na outra (V2). Na V2 houve um aumento significativo de minhocas e uma maior produção de lixiviado. Os resultados estão sendo analisados para compreender as razões para as diferenças no número de minhocas e volume do chorume. Com os resultados parciais deste trabalho, pode-se concluir que a vermicomposteira representa uma alternativa viável para o tratamento de resíduos orgânicos (RO) em locais com reduzida disponibilidade de espaço e que, a ampliação do sistema para um número maior de vermicomposteiras, ou então, vermicomposteiras com maior volume, deveria ser implementada no IFSP – SRQ, para a destinação de todos os materiais orgânicos gerados pelo restaurante e cantina da instituição, evitando o encaminhamento para o aterro sanitário. Na próxima etapa do trabalho, haverá a estimativa da quantidade de vermicomposto em cada uma das vermicomposteiras, bem como análises físicas e químicas do vermicomposto e lixiviado. Estes produtos serão utilizados para o plantio de hortaliças, comparando o desenvolvimento delas em canteiros com e sem adição deles.

Palavras-chave: Vermicomposteira. Material orgânico. Folhas secas. Serragem.

Apresentação

Este trabalho está sendo desenvolvido no componente curricular de Projeto Integrador, com a integração dos conhecimentos adquiridos no Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFSP - SRQ e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável proposto pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em particular o 2º (segundo), "Fome Zero e Agricultura Sustentável" e o 12º (décimo segundo), "Consumo e Produção Responsáveis"; tendo como principal objetivo compreender o efeito da vermicompostagem no reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos alimentares produzidos no IFSP – SRQ e analisar a eficiência do composto e lixiviado gerado, na produção de hortaliças.

Com a implantação de uma vermicomposteira será gerado um composto fertilizante eficiente para a produção de alimentos com menor impacto, pois além de dar um destino adequado para o material orgânico que seria descartado convencionalmente, também evita o uso de fertilizantes e adubos químicos, resultando em uma produção mais responsável.

A vermicompostagem é uma técnica de tratamento e valorização de resíduos orgânicos utilizando minhocas (TOREZIN, 2019). O material resultante desta técnica aumenta a produtividade agrícola e o conteúdo de matéria orgânica do solo, contribuindo no controle de doenças de plantas, controle de ervas daninhas, controle da erosão e redução de riscos ambientais associados ao uso de fertilizantes sintéticos (CERQUEIRA et al., 2021). Os mesmos autores destacam que a

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

técnica é muito interessante de ser realizada tanto em residências como em escolas, podendo usar o vermicomposto em hortas e jardins.

Materiais e métodos

A montagem, manutenção e análise das vermicomposteiras está sendo desenvolvida na casa de vegetação do IFSP - SRQ.

A montagem da primeira vermicomposteira iniciou em março de 2023, utilizando húmus de minhoca, cascas de bananas, folhas secas e minhocas californianas adultas (*Eisenia foetida*). Como no início, o objetivo era gerar composto e produzir alimentos orgânicos para serem distribuídos para população de baixa renda e não monitorar a eficiência da vermicomposteira, não foram feitas medidas precisas da quantidade de cada elemento colocado. Porém, após dois meses de acompanhamento, identificou-se a presença de ovos e larvas de insetos. Com a ajuda de um docente do Campus, especialista na área, identificou-se tratar de moscas da família Phoridae, mais conhecidas como moscas-das-frutas, que provavelmente foram atraídas pelos resíduos orgânicos colocados ou estavam presentes nas folhas secas.

Diante do ocorrido, decidiu-se descartar a vermicomposteira inicial, montar outra e mudar os objetivos, focando principalmente na montagem e monitoramento do processo de transformação do resíduo orgânico (RO) em composto. Esta etapa do trabalho é que será apresentada aqui, com maiores detalhes.

Foram montadas duas vermicomposteiras, seguindo o mesmo rigor em ambas, apenas com a diferença de que em uma delas colocou-se folhas secas, denominada V1 a partir de agora e na outra, serragem, V2. Os dois modelos foram construídos utilizando caixas plásticas empilháveis brancas. Nas caixas superiores, com auxílio de uma furadeira, foram feitos furos nas bases para escoamento do chorume e nas laterais próximas à tampa, para entrada de oxigênio. Na caixa inferior, foram feitos furos na tampa para passagem do lixiviado e colocado uma torneira na parte de baixo para coleta deste líquido.

Inicialmente, como representados na Figura 1, foram adicionadas na caixa superior de cada sistema, o húmus (I) junto com as minhocas, formando uma cama de minhocas (II). Em seguida, após a pesagem, foram colocados RO alimentares (cascas de frutas, legumes e restos de verduras) provenientes do restaurante e cantina do IFSP - SRQ (III), complementados com alguns domiciliares e material seco, folhas ou serragem (IV). A temperatura do composto e do ar foi medida toda vez que foram adicionados RO na vermicomposteira, com termômetro de mercúrio. As vermicomposteiras foram monitoradas semanalmente, para acréscimo de materiais e revolvimento, garantindo uma melhor oxigenação e estabilização dos substratos.

Após 72 dias foram analisadas a biomassa final que compreendeu a contagem das minhocas e a quantidade de lixiviado formada.

Resultados

O resultado da quantidade de resíduos orgânicos adicionados na vermicomposteira 1 e 2 no período de 72 dias, está descrito na Tabela 1, separados por aqueles que representam fonte de nitrogênio (N) e carbono (C).

Conforme se observa na Tabela 1, durante o processo, foram vermicompostados 2,81 kg de resíduos com fontes de N e 4,141 kg com fontes de C na V1 e, 3,534 kg de resíduos com fontes de N e 3,783 kg com fontes de C na V2, totalizando 6,951kg e 7,317 kg de matéria orgânica compostada, respectivamente, em 72 dias.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Em relação à temperatura, houve uma variação na V1 entre 16 e 26°C, na V2 entre 15 e 24°C e na temperatura ambiente, entre 16 e 29° C; sendo que em nenhuma das datas de manutenção, a temperatura do composto foi superior à do ambiente.

O número de minhocas na V1 alterou muito pouco no período do estudo, pois inicialmente foram colocadas 122 minhocas e ao final de 72 dias, aumentou para 145. Já na V2, houve um aumento significativo de 125 minhocas no início para 310, no final. O volume de lixiviado gerado na V1 foi de 50 ml, sendo muito inferior ao da V2, que apresentou 1.050 ml. Os resultados estão sendo analisados para compreender as razões para as diferenças no número de minhocas e volume do lixiviado. A princípio, tem-se a impressão de que o uso de serragem contribui para uma maior eficiência da vermicompostagem.

Na próxima etapa do trabalho, haverá a estimativa da quantidade de vermicomposto formado em cada uma das vermicomposteiras, bem como análises físicas e químicas do vermicomposto e lixiviado. As análises serão realizadas no Laboratório de Química do IFSP – SRQ em relação aos teores de umidade (TU), carbono (C), nitrogênio (N), relação C/N e pH. Estes produtos serão utilizados para o plantio de hortaliças, comparando o desenvolvimento delas em canteiros com e sem deles.

Considerações finais

Os resultados encontrados nas vermicomposteiras até o momento indicam se tratar de uma alternativa viável para o tratamento de resíduos orgânicos em locais com reduzida disponibilidade de espaço. Acredita-se que a ampliação do sistema para um número maior de vermicomposteiras, ou então, vermicomposteiras com maior volume, deveria ser implementada no IFSP – SRQ, para a destinação de todos os materiais orgânicos gerados pelo Restaurante e Cantina da instituição, evitando o encaminhamento para o aterro sanitário.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Rafael Fabricio de Oliveira, pela doação de húmus e minhocas utilizados no processo. À Diretora Administrativa da Associação de Educação Ambiental Rede “Quem Planta Colhe”, Angelita Pereira de Melo, pelas orientações e materiais. Ao Prof. Dr. Márcio Pereira pela identificação dos ovos e larvas de moscas da família Phoridae.

Referências

CERQUEIRA, V. S.; ADAMOLI, H. J.; SILVA, C. F. L.; PEDRA JUNIOR, M. F. A educação ambiental em ambiente escolar através da prática de vermicompostagem como forma de tratamento para os resíduos sólidos orgânicos. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12, n. 4, p. 754-766, 2021.

TOREZIN, A. F. **Avaliação da aplicação da vermicompostagem como temática para o desenvolvimento da alfabetização científica**. 2019. 248f. Dissertação (Mestrado em Formação Educacional, Científica e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

Apêndice

Tabela 1. Relação quantitativa de resíduos orgânicos.

	Tipos de resíduos	Vermicomposteira 1	Vermicomposteira 2
Fonte de Nitrogênio (N)	Banana	0,126 kg	0,274 kg
	Mamão	0,221 kg	0,216 kg
	Batata	0,730 kg	1,297 kg
	Laranja	0,100 kg	0,100 kg
	Cenoura	0,200 kg	0,200 kg
	Salsinha	0,100 kg	0,100 kg
	Abóbora	0,287 kg	0,165 kg
	Pepino	0,165 kg	0,165 kg
	Geral	0,881 kg	1,017 kg
	Fonte de Carbono (C)	Alface	1,200 kg
Couve		0,760 kg	0,760 kg
Folhas secas de plantas		0,732 kg	----
Serragem		----	0,795 kg
Borra de café		1,141 kg	1,141 kg
Casca de ovo		0,308 kg	0,104 kg



Figura 1. Processo de montagem de uma das vermicomposteiras, mostrando a inserção do húmus (I), minhocas (II), resíduos orgânicos (III) e material seco (IV).

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

JOGOS COMO FERRAMENTAS NO ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Gustavo Magalhães da Silva magalhaes.gustavo@aluno.ifsp.edu.br

Kauan Veroneze Garcia veroneze.garcia@aluno.ifsp.edu.br

Marília Gabriela Maldonado Graniso marilia.g@aluno.ifsp.edu.br

Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa gmiyazawa@ifsp.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta um relato de experiência desenvolvido pelos integrantes do Projeto de Extensão: “Educação Ambiental na prática: - além dos muros do IFSP Campus São Roque” com uma turma de 42 discentes do 1º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFSP - SRQ. Os jogos foram planejados e aplicados no segundo bimestre de 2023, no componente curricular de Educação Ambiental, como avaliação parcial de conteúdos relacionados ao Dia Internacional da Biodiversidade (22/05) e Dia Nacional da Mata Atlântica (27/05). No jogo anagrama e perfil, o tempo disponibilizado foi menor e, por conta disso, o desempenho maior foi de alunos que já tinham familiaridade com jogos. Na aplicação do kahoot, foi possível analisar os resultados, pontuação e ranking dos jogadores pela própria plataforma, possibilitando a identificação de duplas com muitos erros, que revelaram precisar de uma maior atenção e de que, a rodada com uso de imagens das árvores nativas da Mata Atlântica tiveram um número de erros menor do que a rodada do quiz relacionado ao conteúdo, mostrando que uma atividade prática desenvolvida na área verde do IFSP – SRQ contribuiu para uma aprendizagem mais significativa do que as aulas expositivas. A utilização dos jogos mostrou ser uma eficiente ferramenta educacional, tornando a construção do conhecimento mais atrativa, dinâmica e, principalmente, divertida.

Palavras-chave: anagrama, kahoot, perfil, biodiversidade, Mata Atlântica.

Apresentação

A Educação Ambiental em um contexto escolar, necessita do uso de novas ferramentas educacionais, seja para aplicação de conteúdo ou para práticas ambientais. Seguindo essa linha de raciocínio, os jogos se apresentam como uma excelente ferramenta para o processo educativo.

O jogo representa um instrumento motivador no processo de ensino-aprendizagem e tem um papel fundamental nos programas de educação ambiental, pois associa a função lúdica à pedagógica, tornando o aprendizado dinâmico e diferente do esquema de aula que os alunos estão acostumados (RANGEL; MIRANDA, 2016).

Além disso, com o avanço da tecnologia, é possível utilizar a internet como apoio para produção de jogos educacionais. Em uma instituição escolar, a utilização da web no laboratório de informática ajuda no processo de aprendizagem do aluno e mantém o interesse do mesmo pelo assunto.

Assim, o presente trabalho tem o objetivo de relatar as experiências vivenciadas pelos integrantes do Projeto de Extensão: “Educação Ambiental na prática: - além dos muros do IFSP Campus São Roque”, ao elaborarem a gamificação de conteúdos relacionados a Biodiversidade Brasileira e ao Bioma Mata Atlântica e aplicá-la em uma do 1º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio de uma instituição pública federal, como parte do componente curricular de Educação Ambiental.

Um dos jogos utilizados foi o Kahoot, ferramenta que possibilita a criação de ambientes de aprendizagem mais eficientes, por meio de jogos, do tipo quiz, que trazem desafio e competição, aumentando o entusiasmo e a motivação dos estudantes em aprender (BEZERRA, 2020; OLIVEIRA; ANDRADE, 2023).

Os outros jogos utilizados foram anagramas, com palavras embaralhadas que precisavam ser decifradas e encaixadas devidamente em frases referentes ao conteúdo e, uma adaptação do jogo perfil, vendido em lojas de brinquedos, com 18 cartas contendo nove dicas cada uma,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

sobre animais e plantas da Mata Atlântica, em que o “adivinhador” precisava descobrir a espécie descrita na carta.

Materiais e métodos

A aplicação dos jogos ocorreu no final do 2º bimestre de 2023, com a participação de 42 discentes da turma do 1º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFSP – SRQ, no componente curricular de Educação Ambiental. Os jogos fizeram parte de uma sequência didática relacionada ao Dia Internacional da Biodiversidade (22/05) e Dia Nacional da Mata Atlântica (27/05), com aulas expositivas e atividades práticas na área verde do Campus para identificação de espécies nativas e exóticas, tendo como intuito a avaliação da aprendizagem e a descontração dos estudantes.

O primeiro jogo utilizado foi o anagrama, aplicado no final de uma aula expositiva, consistindo em nove palavras escritas de forma embaralhada, que após a decifração deveriam ser encaixadas em lacunas de frases relacionadas ao conteúdo (Fig. 1).

Para a aplicação dos jogos kahoot e perfil foram utilizadas duas horas-aulas de 50 minutos. A primeira parte da aula foi realizada no Laboratório de Informática, com os alunos organizados em duplas, para jogarem Kahoot, que contou com duas rodadas. A primeira rodada contou com um “Jogo de imagens” (Fig. 2), feito com 12 árvores nativas da Mata Atlântica, presentes na área verde do Campus: embaúba, guapuruvu, jabuticaba, jerivá, juçara, lírio-do-brejo, mulungu, paineira, pau-brasil, pau-jacaré, pau-de-novato e tamboril. A segunda rodada consistiu no “Quiz Conteúdo” com 20 questões referentes ao conteúdo teórico abordado nas aulas expositivas e nas atividades práticas na área verde do Campus (Fig. 3).

Na segunda parte da aula, ocorreu a aplicação do jogo perfil. Os estudantes foram divididos em 10 grupos, que ocuparam cinco salas diferentes, ficando dois grupos em cada sala. Em cada uma delas ficou um integrante do Projeto de Extensão, como mediador da atividade. Nas salas, jogou um grupo contra o outro, com a escolha inicial de uma carta e depois uma dica, de 01 a 09 (Fig. 4). O mediador fazia a leitura da dica e o grupo tinha direito a um palpite. Caso não soubesse, passava a oportunidade para o próximo grupo, seguindo o mesmo processo. As informações iam se acumulando após cada dica e ganhava os pontos, o grupo que acertasse a espécie descrita.

Resultados

Na aplicação do jogo anagrama, por ter sido usado no final de uma aula expositiva, com pouco tempo, foi possível perceber a dificuldade de alguns grupos para decifrarem as palavras e encontrarem a frase correta em que deveriam ser encaixadas. Por outro lado, alguns grupos que têm uma familiaridade maior em participar de jogos e raciocínio rápido, conseguiram decifrar as palavras rapidamente, concluindo a atividade em pouco tempo. Como o intuito não era vencer e sim, realizar uma atividade avaliativa de forma divertida, todos os grupos concluíram a atividade, sendo possível esclarecer as dúvidas e reforçar os itens com maior dificuldade.

No jogo Kahoot, foi possível analisar os resultados, pontuação e ranking dos jogadores pela própria plataforma, possibilitando a identificação de duplas com muitos erros, que revelaram precisar de uma maior atenção. Enquanto algumas tiveram um número de erros entre um e três, outras chegaram a errar nove questões. Além disso, no “Jogo de imagens” o número de erros foi menor do que no “Quiz Conteúdo” (Fig. 5), mostrando que a atividade prática desenvolvida na área verde contribuiu para uma aprendizagem mais significativa do que as aulas expositivas.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Algumas duplas tiveram problemas de acesso à *internet*, tendo que reiniciar o jogo, resultando na perda dos pontos que tinham obtido, gerando frustração e desmotivação. Embora a atividade não tivesse como intuito a competição, foi notável a vontade de vencer de algumas duplas.

Com a necessidade de mudança de salas e organização dos grupos, não sobrou muito tempo para execução do jogo perfil e, por conta disso, não foi possível fazer a análise como esperado. Novamente se observou que alguns alunos já acostumados com jogos, compreenderam rapidamente as regras e tiveram um melhor aproveitamento; enquanto outros demonstraram uma dificuldade maior. Isso mostrou a necessidade de um planejamento mais rigoroso em relação a duração dos jogos, considerando as características dos discentes.

Considerações finais

A utilização dos jogos mostrou ser uma eficiente ferramenta educacional, tornando a construção do conhecimento mais atrativa, dinâmica e, principalmente, divertida; contribuindo para a aquisição de uma aprendizagem significativa.

Os integrantes do Projeto de Extensão: "Educação ambiental na prática: além dos muros do IFSP Campus São Roque" adquiriram conhecimento e experiência sobre como desenvolver atividades de Educação Ambiental em sala de aula, evitando o modelo tradicional. Os discentes se mostraram engajados, participativos e motivados em acertar as questões e ter um bom desempenho.

Após a execução dos jogos foi possível relembrar os conteúdos trabalhados, dando ênfase maior naqueles que não tinham ficado claros e esclarecendo as dúvidas dos discentes e isso, é imprescindível para garantir um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente.

Agradecimentos

Agradecimento aos discentes da turma do 1º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFSP – SRQ que participaram ativamente em todas as atividades realizadas.

Referências

BEZERRA, C. L.; LIMA, D. J. Kahoot: uma ferramenta didático-pedagógica para o ensino de Educação Ambiental. *Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade*, Bom Jesus da Lapa (BA), v. 2, p. 01-12, 2020.

OLIVEIRA, J. R.; ANDRADE, R. W. N. Plataforma Kahoot: motivando e promovendo a educação ambiental em turmas do ensino fundamental II. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, Diadema (SP), v. 18, n. 4, p. 48-66, 2023.

RANGEL, T. R.; MIRANDA, A. C. Atividade lúdica como inserção da educação ambiental no ensino fundamental. *Revista Educação Ambiental em Ação*, Novo Hamburgo (RS), v. 14, n. 55, p. 01-14, 2016.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndices

ZUIERAQ	ADPRE	O OBLG
STIIOACRP	RTEOEDS	UODMN
AIAMTCP	OEFALTSR	AECSIDNEM
(a)		
<p>1. A biodiversidade pode ser definida, de maneira resumida, como a _____ de espécies de um ecossistema</p> <p>4. Em algumas regiões do planeta, temos uma maior biodiversidade, sendo esse o caso de florestas _____</p> <p>7. A ação do homem _____ negativamente os outros seres vivos, provocando, por exemplo, extinções e perda de habitat.</p> <p>9. Grande parte das espécies encontradas na Mata Atlântica são _____, ou seja, só são encontradas neste bioma.</p>		
(b)		

Figura 1. Palavras embaralhadas (a) e exemplos de frases (b) utilizadas nos anagramas.

11 -Quiz qual é esta árvore

	<input checked="" type="checkbox"/> Embaúba	✓ 	5
	<input type="checkbox"/> Pau jacaré	✗	0
	<input type="checkbox"/> Pau formiga	✗ 	13
	<input type="checkbox"/> Tamboril	✗ 	1
	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	✗	0

Figura 2. Exemplo do Kahoot "Jogo de imagens".

3 -Quiz No dia 22 de maio se comemora:

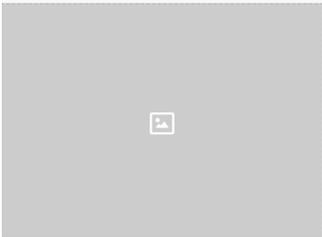
	<input checked="" type="checkbox"/> Dia Mundial da Água	✗ 	10
	<input type="checkbox"/> Dia Mundial do Meio Ambiente	✗ 	9
	<input type="checkbox"/> Dia Internacional da Biodiversidade	✓	0
	<input type="checkbox"/> Dia Internacional das Florestas	✗	0
	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	✗ 	3

Figura 3. Exemplo do Kahoot "Quiz do Conteúdo".

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

PAU-BRASIL	BUGIO (<i>Alouatta guariba</i>)
<ol style="list-style-type: none">1. Meu tronco possui acúleos.2. Todo brasileiro sabe a origem do meu nome.3. Faço fotossíntese.4. Sou nativa do Brasil.5. Sou conhecida desde 1500.6. <i>Caesalpinia echinata</i> Lam é o meu nome científico.7. Minha madeira é nobre.8. Minha coloração interna é avermelhada.9. Minhas flores são amarelas.	<ol style="list-style-type: none">1. Sou um mamífero primata.2. Sou herbívoro, mas gosto de comer preferencialmente folhas.3. Gosto de viver em grupos, formados normalmente por um macho e várias fêmeas.4. Também sou conhecido por macaco barbado.5. Fui extinto em muitos lugares por causa do vírus da febre amarela.6. Em muitos locais, a desinformação das pessoas levou a agressão e morte de animais do meu grupo, por acharem que somos o transmissor da Febre Amarela.7. Emito um som semelhante a um uivo que pode ser ouvido a grandes distâncias.8. Passo a vida na copa das árvores e raramente desço ao chão.9. Sou um animal diurno e passo a maior parte do tempo, descansando.

Figura 4. Exemplos de duas cartas do Jogo Perfil.

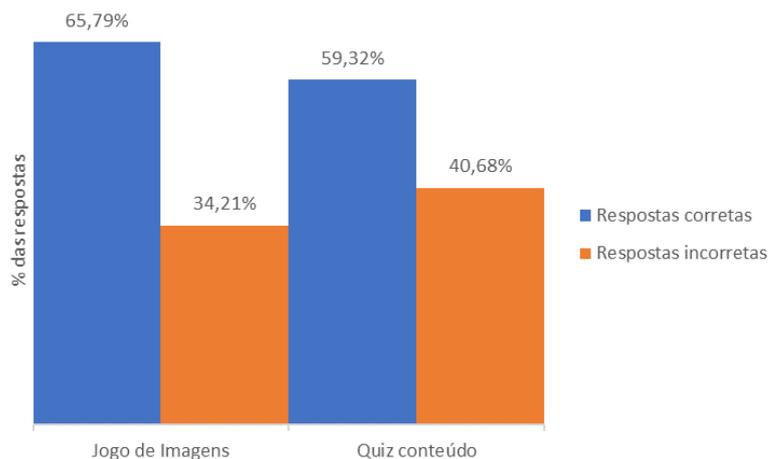


Figura 5. Porcentagem de acertos e erros nas duas rodadas do Jogo Kahoot.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS VERDES DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, CÂMPUS SÃO ROQUE (IFSP-SRQ)

Kauan Veroneze Garcia veroneze.garcia@aluno.ifsp.edu.br

Ellen de Camargo Campos ellendcamargo16@gmail.com

Gabriella Lhóren Coelho Saraiva g.lhoren@aluno.ifsp.edu.br

Fernando Santiago dos Santos fernandoss@ifsp.edu.br

Glória Cristina Marques Coelho-Miyazawa gmiyazawa@ifsp.edu.br

Resumo

Este relato de experiência tem como objetivo descrever as ações de educação ambiental realizadas com uma turma do 1º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio (AMB1), no componente curricular de Educação Ambiental (EA), no 1º semestre de 2023. As ações foram feitas nas áreas verdes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Roque (IFSP-SRQ), por uma bolsista e quatro voluntários do Projeto de Extensão "Educação ambiental na prática: além dos muros do IFSP Campus São Roque". Os discentes participantes do projeto são dos Cursos de Tecnologia em Gestão Ambiental (TGA) e Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do IFSP-SRQ. As ações fazem parte de uma sequência didática (SD) relacionada ao Dia Internacional da Biodiversidade (22/05) e Dia Nacional da Mata Atlântica (27/05), constituída por seis intervenções, com duração de duas horas-aula de 50 minutos cada uma; neste trabalho, são descritas e analisadas três intervenções. A primeira consistiu em uma trilha percorrida com os estudantes de AMB1 nas áreas verdes, contemplando cinco ambientes diferentes: agrofloresta, arboreto, charco, jardim e mata; foram abordados vários conceitos e identificação de espécies vegetais nativas e exóticas. Na intervenção seguinte, os estudantes fizeram observações em campo de espécies vegetais nativas da Mata Atlântica previamente definidas e complementaram com dados obtidos em pesquisa bibliográfica realizada no Laboratório de Informática. A terceira intervenção relatada neste trabalho envolveu, por parte dos estudantes, a produção de vídeos que foram apresentados em um evento no IFSP-SRQ e compartilhados em redes sociais a partir do conhecimento adquirido das espécies vegetais. O desenvolvimento das ações trouxe benefícios para a formação profissional dos discentes de TGA e LCB, pois lhes possibilitou compreender como ocorrem as etapas de planejamento, execução e avaliação de atividades de EA em áreas verdes, resultando, assim, em aprendizagem significativa para os estudantes de AMB1.

Palavras-chave: sequência didática, trilha ecológica, espécies nativas e exóticas, Mata Atlântica.

Apresentação

A educação ambiental (EA) é uma área de conhecimento relativamente recente e está em constante crescimento; muitas vezes, ações de EA desenvolvem-se por iniciativas de educadores preocupados com o uso dos recursos naturais pelas gerações atual e futura.

No ambiente escolar, há diferentes formas para a inclusão da EA, tais como atividades artísticas, experiências práticas, atividades complementares à sala de aula, produção de materiais locais, projetos, entre outros (GIROTTO *et al.*, 2020). As metodologias utilizadas devem ser diversificadas para além da exposição unicamente oral, buscando favorecer a aprendizagem dos estudantes. Uma das opções é a utilização de trilhas ecológicas que, além do conhecimento científico teórico, possibilita sensibilizar estudantes quanto a cuidados relacionados ao meio ambiente e abordar o conteúdo de maneira dinâmica (MARTINS; CARVALHO, 2021). As trilhas podem ser realizadas em espaços verdes dentro do próprio ambiente escolar, desde que tenham a presença de diferentes espécies de plantas, que possibilitem o desenvolvimento de processos educacionais de forma intencional e planejada, estimulando o trabalho em grupo, a criatividade e aprofundamento ou aplicação dos conhecimentos escolares (BATISTA; BARROSO, 2017).

Com base neste contexto, os integrantes do Projeto de Extensão "Educação ambiental na prática: além dos muros do IFSP Campus São Roque" desenvolveram ações de educação ambiental nas áreas verdes do Instituto Federal de São Paulo, câmpus São Roque (IFSP-SRQ) com

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

42 estudantes de uma turma de 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Meio Ambiente (AMB1).

Material e métodos

As ações realizadas nas áreas verdes do IFSP-SRQ fazem parte de uma sequência didática (SD) aplicada no componente curricular de Educação Ambiental na turma de AMB1 (Quadro 1), relacionada ao Dia Internacional da Biodiversidade (22/05) e ao Dia Nacional da Mata Atlântica (27/05). A SD constituiu de seis intervenções com duração de duas horas-aula de 50 minutos cada uma. Este trabalho apresenta um recorte da SD com a descrição e a análise das intervenções 3, 4 e 5.

Para a intervenção 3, a equipe do projeto fez, inicialmente, uma trilha nas áreas verdes do IFSP-SRQ para um primeiro contato com o ambiente, identificação das espécies arbóreas relevantes e determinação do percurso mais adequado para o desenvolvimento do trabalho educativo. Foram selecionados cinco espaços: agrofloresta, arboreto, charco, jardim e mata. Cada integrante do projeto ficou responsável por analisar cuidadosamente um dos espaços e planejar os tópicos a ser abordados durante a visita com os estudantes. A partir daí, definiram-se o roteiro e os assuntos que seriam desenvolvidos em cada ponto. A turma de AMB1 foi dividida em cinco grupos e cada grupo percorreu a trilha pré-definida, passando pelos cinco espaços estabelecidos, sendo que em cada um deles havia um integrante do projeto para dar explicações gerais sobre alguns aspectos da flora e da fauna.

Na intervenção 4, foram selecionadas, para cada grupo de estudantes, duas ou três espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica existentes nas áreas verdes; com as espécies, os estudantes tiveram de realizar observações detalhadas em campo sobre o tronco, raiz, folhas, flores, frutos, sementes e interações com outros seres vivos. Os dados obtidos em campo foram complementados com informações obtidas em pesquisa bibliográfica realizada no Laboratório de Informática.

A intervenção 5 utilizou os dados da intervenção 4, e cada grupo de alunos produziu um vídeo sobre as árvores pesquisadas. Os vídeos foram apresentados em um evento no IFSP-SRQ no dia 05 de junho de 2023, comemorando o Dia Mundial do Meio Ambiente. Os vídeos produzidos foram compartilhados em redes sociais, ficando disponíveis para a comunidade local e outras pessoas interessadas na área.

Resultados

Na trilha pelas áreas verdes do IFSP-SRQ, foi abordada a diferença entre espécies vegetais nativas e exóticas, com a demonstração de vários exemplos de cada uma.

No espaço denominado jardim, notou-se a existência de maior número de exóticas (Fig. 1), devido ao uso frequente de espécies utilizadas em projetos de paisagismo como hortênsia (*Hydrangea macrophylla*, Hydrangeaceae), agave-dragão (*Agave attenuata*, Agavaceae), cacto candelabro (*Euphorbia ingens*, Euphorbiaceae) e buxinho (*Buxus sempervirens*, Buxaceae).

Nos espaços denominados agrofloresta, arboreto e charco, foram encontradas mais espécies nativas; pesquisando-se o histórico desses locais, percebeu-se que muitas mudas de espécies nativas foram plantadas nos idos de 2012 para recuperar tais ambientes (SANTOS, 2013). As principais características de cada ambiente e de cada árvore foram apresentadas e os alunos puderam observar e tirar suas dúvidas. Foi notável a curiosidade e encantamento dos alunos ao percorrer cada parte da trilha em que, além da flora, observaram, também, a fauna encontrada

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

no local: um grupo de ninfas de percevejos (Ordem Hemiptera) deslocando-se em conjunto, uma aranha-de-duas-caudas (Família Hersiliidae) e um casulo de uma lagarta (Ordem Lepidoptera) devorada por larvas de vespas parasitoides (Fig. 2). Tais observações possibilitaram a exploração de outros conceitos biológicos.

Na área de mata, constituída por vegetação secundária, explicou-se o processo de sucessão ecológica, os serviços ecológicos prestados pelos ambientes naturais e as espécies vegetais nativas e exóticas presentes (Fig. 3).

As espécies nativas da Mata Atlântica observadas e estudadas pelos estudantes na intervenção 4 foram (Fig. 4): embaúba (*Cecropia pachystachya*, Urticaceae), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*, Fabaceae), jabuticabeira (*Plinia trunciflora*, Myrtaceae), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*, Arecaceae), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*, Zingiberaceae), mulungu (*Erythrina mulungu*, Fabaceae), palmito juçara (*Euterpe edulis*, Fabaceae), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*, Fabaceae), pau-formiga (*Triplaris americana*, Polygonaceae), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*, Fabaceae) e tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*, Fabaceae). No final da atividade, os grupos de estudantes entregaram um relatório com informações sobre cada uma das plantas, sendo que alguns fizeram desenhos e outros anexaram fotografias (Fig. 5).

Os vídeos produzidos pelos alunos sobre as árvores estudadas mostraram que eles haviam compreendido o conteúdo e encontrado formas criativas para repassar o conhecimento para outras pessoas, sensibilizando sobre a importância de proteger as áreas verdes do IFSP-SRQ. A orientação inicial foi a de produção de um vídeo técnico, com uso de linguagem acadêmica. Entretanto, todos os grupos optaram por fazer vídeos divertidos, em que os estudantes apareciam interagindo com as árvores e passavam as informações principais, mostrando o protagonismo juvenil e a importância de valorizar iniciativas como estas.

A atividade possibilitou, ainda, o desenvolvimento de trabalho em equipes de forma dinâmica e participativa, com divisão de tarefas em que alguns estudantes ficaram responsáveis pela elaboração do roteiro, outros, pela filmagem, e outros, ainda, pela edição. A produção descontraída dos vídeos chamou bastante a atenção do público jovem presente no evento do Dia Mundial do Meio Ambiente, resultando em aprendizagem para todos.

Considerações finais

O desenvolvimento das atividades práticas apresentadas neste trabalho trouxe benefícios para a formação profissional dos integrantes do Projeto de Extensão: "Educação ambiental na prática: além dos muros do IFSP Campus São Roque", uma vez que lhes possibilitou compreender como ocorrem as etapas de planejamento, execução e avaliação de atividades em áreas verdes.

Para os discentes da turma de AMB1, as ações geraram aprendizagem significativa, resultante da interação física com a natureza, percepção visual do conteúdo que estava sendo ensinado, trabalho investigativo e produção de vídeos para o compartilhamento do saber apreendido; tais constatações alinham-se com as premissas defendidas por Ausubel (1983).

O processo de sensibilização ocorreu satisfatoriamente e espera-se que outros educadores e instituições utilizem a EA e áreas verdes como processos e locais de aprendizado e de conhecimento sobre a diversidade existente no Brasil.

Referências

AUSUBEL, D. *Teoría del aprendizaje significativo*. s.l.: Fascículos de CEIF, 1983.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

BATISTA, I. S.; BARROSO, M. T. Trabalhando educação ambiental através de espaços verdes na escola. 2017. 30f. *Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)* – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

GIOTTO, A. C. M.; MEIRA, B. R.; RIBEIRO, M. S. B.; LIZAMA, M. A. P.; GROSSI-MILANI, R. Espaço físico escolar na educação ambiental de crianças em prol do futuro sustentável. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 15, n. 7, p. 224-247, 2020.

MARTINS, J. H. B.; CARVALHO, D. A. F. A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de Biologia: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 957-975, 2021.

SANTOS, F. S. dos. Checklist of trees at the Sao Roque campus, Federal Institute of Sao Paulo. *Scientia Vitae*, v. 1, n. 1, p. 52-61, 2013. Disponível em: <<http://revistaifpsr.com/v1n12013.htm>>; acesso em: 18 set. 2023.

Apêndice

Quadro 1. Sequência didática desenvolvida na turma de AMB1 do IFSP – SRQ.

INTERVENÇÃO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
1	Aula expositiva sobre fundamentos teórico-metodológicos da Educação Ambiental com o tema Dia Internacional da Biodiversidade.
2	Aula expositiva sobre fundamentos teórico-metodológicos da Educação Ambiental com o tema Dia Nacional da Mata Atlântica.
3	Atividade prática: caminhada pelo IFSP-SRQ para reconhecimento da biodiversidade.
4	Atividade prática: análise em campo da árvore escolhida pelo grupo e identificação das espécies associadas.
5	Produção de vídeo sobre as árvores analisadas pelo grupo.
6	Jogos sobre os conteúdos trabalhados.



Figura 1. Explicações no jardim do IFSP-SRQ para grupo de alunos da turma de AMB1. Fonte: Os autores, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

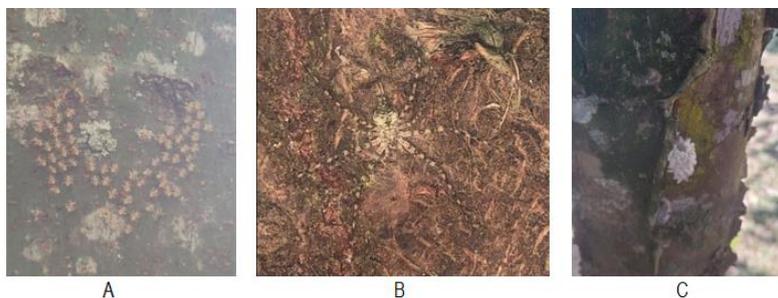


Figura 2. Ninfas de percevejos (A), aranha-de-duas-caudas (B) e casulo com larvas de vespas parasitoides (C) observados pelos estudantes durante trilha pelo IFSP-SRQ. Fonte: Os autores, 2023.



Figura 3. Explicações na área de mata do IFSP-SRQ para grupo de alunos da turma de AMB1. Fonte: Os autores, 2023.



Figura 4. Grupos de alunos de AMB1 observando tamboril (A) e jervá (B). Fonte: Os autores, 2023.

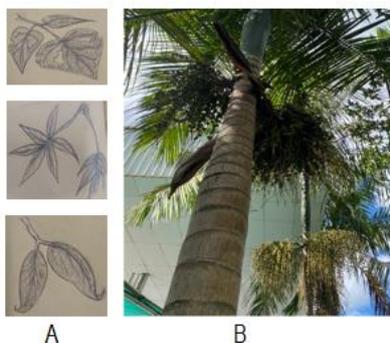


Figura 5. Desenhos (A) e fotografias (B) nos relatórios dos alunos de AMB1. Fonte: Os autores, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

ECONOMIA CIRCULAR, CRIATIVA E AFRO-BRASILEIRA COMO ALTERNATIVA AOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DA MODA: O POTENCIAL DE PROTAGONISMO ENTRE BRASIL E GANA

Fernanda Furquim da Silva, f.furquim@aluno.ifsp.edu.br

Orientadora: Thais Minatel Tinós, thais.tinos@ifsp.edu.br

Resumo

O presente artigo aborda as possibilidades de desenvolvimento de uma Economia Circular e Criativa aplicada à moda afro-brasileira sustentável, com protagonismo dos países Brasil e Gana. O objetivo da pesquisa é motivado pela necessidade de reversão dos impactos causados pela atual indústria da moda e consiste em demonstrar que as nações marcadas pela exploração colonial e contemporânea apresentam potencial de atuar como modelo de referência global, através de suas próprias inovações e patrimônios culturais. Para a comprovação da hipótese de aplicabilidade integrada de iniciativas afro-brasileiras, foram realizados estudos de casos sobre o atual cenário dos países e suas respectivas conexões, fundamentação teórica em torno dos pilares de uma moda sustentável e análise comparativa entre a atual cadeia de produtiva e a possibilidade de novos padrões de produção e consumo a partir de inovações criadas no Brasil e Gana. Os resultados comprovaram a hipótese e indicaram o forte potencial protagonista em decorrer da existência de alternativas para todas as etapas do processo e de um presente envolvimento não valorizado dos países no setor das vestimentas.

Palavras-chave: moda sustentável, cultura afro-brasileira, produção e consumo circular.

Apresentação

No ranking de responsabilidade dos setores industriais, a indústria têxtil é considerada a segunda mais poluidora do mundo (Luz, 2022). De acordo com a Global Fashion Agenda, mais de 92 milhões de toneladas de resíduos têxteis foram descartados nos últimos anos, com uma projeção futura de um aumento de 60%. A culpa associada aos problemas ambientais aflorados pelo setor pode ser ligada à tendência do *fast fashion*, que diz respeito à moda de baixo custo, com ciclo de vida propositalmente curto.

O modelo produtivo apresenta uma via de mão dupla bastante desproporcional. Por um lado, potências mundiais movem economias e desenvolvem cada vez mais tecnologias em busca do lucro. Por outra perspectiva, o entendimento do patrimônio natural enquanto mero recurso a ser transformado em produto comercial, noção perpetuada desde o surgimento da indústria, é reforçado, gerando sistemáticos problemas ambientais, cujos impactos são vivenciados mais intensamente por países pobres.

Além disso, a realidade em um mundo globalizado faz com que países como Brasil e Gana tenham contato limitado com as vestimentas. Com um poder de escolha praticamente inexistente, a população brasileira e ganense tem acesso principalmente a peças enviadas da produção em massa de empresas estadunidenses, asiáticas e europeias, que estampam nas roupas símbolos de sua própria cultura, em um processo de hegemonização etnocêntrica da expressão cultural da moda.

Ainda assim, o Brasil exerce influência na cadeia produtiva global na exportação de matérias-primas. De acordo com o G1, o setor brasileiro destaca-se na exportação de algodão, fibra mais utilizada mundialmente em artigos de moda, assim como disputa posições de maior relevância ao apresentar inovações em alternativas sustentáveis agrícolas para plantio do algodão. Em paralelo, na África Ocidental, Gana conta com a economia com crescimento mais acelerado de seu continente, embora, ainda assim, seja chamada de "lixão" dos países ricos, uma

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

vez que é destino para resíduos têxteis da China, Estados Unidos e países da Europa. O descarte alcança o número de 15 milhões de peças por dia (BBC, 2021) e consiste no envio desenfreado de produtos defeituosos, em uma dinâmica insustentável.

Embora tenha sido resultado de uma interação forçada pela escravatura, a cultura afro-brasileira desenvolveu-se em meio aos sincretismos e resistência dos povos escravizados. Em uma luta ainda atual, o conhecimento e a valorização da identidade afro-brasileira são fundamentais para o processo de autoconhecimento individual e coletivo de cidadãos com direitos, que enquanto negros, buscam o envolvimento cultural através de manifestações como as vestimentas.

Em um fazer decolonial, ocorre a ascensão da moda afro-brasileira, comprometida em romper com um padrão estético branco e hegemônico e com a predominância de culturas estrangeiras no Brasil, em uma urgência da comunidade afro-brasileira em assumir uma linguagem artística verdadeiramente sua, a partir de uma estética de moda mais afrocentrada. Desse modo, a afro brasilidade é traduzida na indumentária através de técnicas e imaginários, que criam imagens autênticas, reconhecidas por sua tecelagem, tingimento e estampas. (SANTOS, 2022).

Ao contrário da busca pelo lucro e do consumismo desenfreado, essa moda exerce influências positivas em sua relação com a natureza, tanto na produção cuidadosa, que usa os materiais com criatividade e frequentemente reaproveita tecidos, quanto no consumo que ocorre com um real sentido, sem intenções nutridas pelo desejo superficial e meramente material.

Materiais e métodos

O presente trabalho está fundamentado na problematização da indústria da moda global e de seus atuais padrões de produção e consumo insustentáveis, com impactos nos eixos relativos ao meio ambiente, sociedade e arte. Assim, o artigo concentra-se em tornar o processo de renovação da moda protagonizado pela iniciativa afro-brasileira. Sob uma lente mais precisa, busca demonstrar o potencial dos países Brasil e Gana, marcados por uma intersecção cultural e histórica, bem como por relações diplomáticas atuais pouco aproveitadas, posto que ambos apresentam métodos e práticas exemplares para uma moda sustentável.

A metodologia aplicada ao decorrer do estudo apresenta caráter exploratório, concretizado por meio da elaboração de um significativo referencial teórico a respeito dos eixos temáticos, principais conceitos, recortes históricos e estudos de casos. Nesse sentido, o método focado em pesquisas bibliográficas desenvolvido no trabalho é complementado por técnicas qualitativas de análise de dados.

Em primeiro plano, é inserido o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 12, como conceito referencial para a pesquisa, seguindo o plano de implementar o Plano Decenal de Programas Sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento, de acordo com o IPEA (2018).

Além disso, como uma antítese do sistema vigente na produção das roupas, chamado de moda rápida ou *fast fashion*, enfatiza-se também a proposta da moda lenta ou *slow fashion*. Em sua definição, o modelo prioriza o equilíbrio entre o tempo da natureza (respeito aos limites dos ciclos), a qualidade (dos produtos, das condições de trabalho e dos efeitos sociais) e a cultura (valor das tradições e saberes).

Nessa conjuntura, ganha espaço a problematização do modelo de Economia Linear da moda, que pode ser sintetizado em quatro etapas de funcionamento: extração, produção, consumo e descarte, com nenhuma ou pouca estratégia de reutilização e minimização de

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

impactos. Em contraste, a alternativa sustentável consiste em um modelo regenerativo e restaurativo, chamado de Economia Circular.

Ao fim da fundamentação teórica, aponta-se que a sustentabilidade depende da iniciativa da indústria em trabalhar com produtos cujas matérias-primas sejam a criatividade, o conhecimento e a cultura, em um ideal de valorização e equilíbrio. Nesse aspecto, é integrada a Economia Criativa, que incorpora atividades assentadas no campo da cultura, em dinâmicas de produção, economia e gestão.

Resultados/resultados preliminares

A linearidade e a hegemonia cultural e econômica são fatores firmados no mercado da moda, logo, análises e alternativas propostas de forma conjunta e integrada em toda a estrutura do sistema apresentam o maior potencial de eficácia e mudança. Para isso, a cadeia produtiva da moda será dividida de acordo com os conceitos explicados pela própria Economia Linear (atual modelo vigente): extração, produção, consumo e descarte.

Ao partir inicialmente da extração, que ocorre na produção das fibras, aponta-se que o cultivo tradicional de algodão, principal matéria-prima têxtil, consome enormes quantidades de água e é famoso pelo uso intensivo de agrotóxicos, segundo a publicação Fios da Moda. As práticas causam desperdícios, contaminação do solo e dos lençóis freáticos, mas a etapa da cadeia produtiva é protagonizada por um forte potencial de atuação brasileiro em prol da sustentabilidade.

O Cerrado é responsável pela produção de maior escala e pelos melhores índices de qualidade do Brasil, em especial por condições favoráveis do clima e da topografia, propícia para mecanização. O interesse na produtividade da região motiva cada vez mais investimentos públicos e privados em alta tecnologia. A análise e classificação da fibra, bem como a implementação de práticas sustentáveis, são feitas de acordo com padrões internacionais. Cerca de 84% da produção nacional leva o selo de "algodão sustentável", que exige 178 requisitos sociais, econômicos e ambientais, segundo a ABRAPA (2022).

Hoje, o Brasil é referência mundial em algodão sustentável. Além da alta tecnologia por meio de sistemas de rastreamento e identificação da matéria-prima, o diferencial brasileiro consta também na prática de estabelecer parcerias e fechar negócios com grandes empresas de varejo, garantindo que o algodão sustentável seja de fato utilizado em diversos artigos têxteis, sobretudo na moda.

Na segunda etapa, a produção, alternativas brasileiras também são positivas. O país é referência uma vez que não somente proporciona tecidos sustentáveis que podem ser inseridos na indústria, mas também apresenta os materiais em um catálogo, com informações sistematizadas. No contexto, é abordada a Ecomaterioteca, um acervo que reúne as possibilidades da cadeia de fornecimento brasileira. No material, estão disponíveis tecidos, fios e telas (ecológicos, biodegradáveis, orgânicos e sustentáveis) de fornecedores nacionais, atuando como uma ferramenta para a conexão entre o fornecimento e a produção sustentável da moda.

Ainda na produção, no sistema linear, o problema nas fábricas tem início na fiação, em que ocorre a geração de pó e desperdício de materiais, bem como exige o uso de substâncias lubrificantes poluentes para os maquinários. A Hering, empresa brasileira de roupas, é exemplo de transparência e inovações sustentáveis aplicadas em diferentes partes do processo de peças, inclusive no momento da fiação, descrito acima. Para essa atividade, a marca recicla os resíduos

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

do algodão e utiliza um lubrificante desenvolvido pela própria empresa visando a minimização dos impactos, podendo ser um modelo referencial para outras marcas do setor.

Depois, o beneficiamento nas fábricas também atua como vilão ambiental, já que envolve o alvejamento, tingimento e acabamento do algodão, com uso de substâncias químicas, intenso desperdício de água e poluição do ar e da água. Retomando o exemplo, a Hering registra investimentos na substituição de máquinas de tingimento mais tecnológicas. Além disso, o corante utilizado para cores intensas também é escolhido de acordo com a menor demanda de água em lavagens.

Por fim, a embalagem conta com materiais altamente poluentes, como o plástico comum. A Hering entra em análise novamente, representando o potencial de inovação da indústria brasileira como um todo. Dessa vez, o foco é o uso de plásticos fotodegradáveis utilizados em embalagens, ideia da qual a Hering é pioneira. O material é desmanchado ou transformado em pó dentro de um período entre seis meses ou dois anos, quando exposto aos raios ultravioletas do sol, depois de realizado o descarte pelos consumidores.

Além de todas as alternativas desenvolvidas nacionalmente apresentadas acima, vale mencionar também o projeto The Brazilian Sustainable Fashion League – BSFL, cujo objetivo está pautado no incentivo ao crescimento dos padrões de sustentabilidade. O programa reúne empresas interessadas na renovação de suas práticas de produção e gestão, guiadas por pautas globais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Na terceira etapa do setor da moda, enquadra-se o consumo. Para tanto, é preciso considerar que o sujeito moderno adquiriu a legitimidade de viver da aparência (IROKAWA, 2017). O desenvolvimento sustentável só pode ser materializado a partir da consciência coletiva e crítica que se concentra no 'ser', no lugar do insustentável 'ter'.

Assim, ao recuperar e desenvolver uma moda preenchida por símbolos e valores concretos, a indumentária passa a ser dotada de afetividade e espera-se que a partir da identificação com o vestuário, a sociedade estabeleça uma conexão capaz de nutrir um desejo muito mais sustentável: de criar pela arte, comprar pelo significado e conservar pelo afeto.

Em uma resignificação, a roupa deixa de ser um pedaço de tecido com um símbolo que remete ao modo de vida estadunidense ou europeu. A peça transforma-se em um meio de expressão pessoal e coletivo, muito mais valioso e portanto bem cuidado, com o qual o público consome seu sentido, entende suas formas, aprecia estampas, relaciona-se com caimentos e tecidos e associa à valorização de sua própria origem e realidade.

Por fim, entra em destaque a etapa do descarte, retomando o cenário de emergência socioambiental vivenciado em Gana, país da África Ocidental que tem seu território transformado em um polo de descarte de resíduos têxteis, acumulados em toneladas de lixo alheio. Uma vez que o principal destino é estabelecido na periferia da capital, a população que sofre os impactos ambientais, sociais e econômicos, tenta encontrar meios de reverter o problema.

Iniciativas de resistência, como a Fundação Or, organizam-se em função da denúncia da situação vivida em Gana, resultante do sistema socioeconômico violento predominante do colonialismo corporativo, segundo a definição da própria organização. A missão é motivada pelo acerto de contas e reparação social, ambiental, cultural e econômica com o país africano e todas as outras populações que sofrem com os impactos do descarte desenfreado têxtil e uma diversidade de projetos são colocados em ação.

Entre as iniciativas, é possível mencionar um programa de colocação de aprendizes estruturado e remunerado com designers, artistas e profissionais de negócios locais para fornecer

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

alívio imediato e oportunidades econômicas alternativas para jovens mulheres e meninas que vivem em condições precárias. Há também um Fundo de Solidariedade em Segunda Mão, que visa alavancar o crescente movimento por roupas de segunda mão e circularidade no Norte Global para apoiar as comunidades na linha de frente em tempos de crise.

Além disso, pode ser abordado um trabalho de pesquisa, defesa e engajamento comunitário que rastreia têxteis oceânicos ao longo da costa de Acra e coordena com catadores em lixões da área para vozes de plataforma das linhas de frente da circularidade. Muitos outros projetos são coordenados pela organização e por outros órgãos populares. Embora ganhem pouca visibilidade internacional, essas ações são indício do enorme potencial ganense de contribuição para a construção de uma moda justa.

Considerações finais

Após realizar uma análise comparativa entre a atual Economia Linear e Comercial liderada por países ricos e a Economia Circular e Criativa protagonizada por nações como Brasil e Gana, os resultados tornam evidente que o segundo modelo, ao menos em teoria e fundamentos, possui potencial muito superior de desenvolvimento em esferas da sustentabilidade, economia, justiça social e valorização artística.

No contexto, é também de grande relevância levar em conta as limitações no campo dos avanços sustentáveis diante da lógica global capitalista. Além disso, é fundamental que a proposta, quando aplicada, receba uma atenção cuidadosa, com o intuito de evitar que suas práticas contribuam e intensifiquem a hegemonia econômica e a injustiça social dentro da moda, ou seja, buscando garantir que conhecimentos e iniciativas oriundos do Brasil ou Gana sejam de fato valorizados, e nunca explorados.

Em um sentido semelhante, é posta a ressalva de que as iniciativas de origem brasileira ou ganense surgem em um contexto com incentivos insuficientes no que diz respeito aos retornos financeiros e valorização da intersecção entre os países. Sendo assim, em um cenário focado no potencial de atuação das nações e no comprometimento com reparações socioculturais, as propostas podem ser ainda mais estruturadas, provavelmente com resultados inclusive mais positivos do que o esperado.

Referências

LUZ, S. Indústria da moda é a segunda mais poluidora do mundo. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 14 out. 2022. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/economia/audio/2022-10/industria-da-moda-e-segunda-mais-poluidora-do-mundo-aponta-estudo>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

FUSARI, G. COP 27 e a presença tímida da moda. **Sustexmoda**, [S. l.], 25 nov. 2022. Disponível em: <<https://ffw.uol.com.br/materias/cop-27-e-a-presenca-timida-da-moda/>>. Acesso em: 13 ago. 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

BRASIL tentará título mundial da exportação de algodão já em 2023. **G1 Globo**, [S. l.], 13 dez. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2022/12/13/brasil-tentara-titulo-mundial-da-exportacao-de-algodao-ja-em-2023-dizem-produtores.ghtml>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SANTOS, M. C. P. Moda afro-brasileira é design de resistência da luta negra no Brasil. (Coleção Caramelo). **Repositório Universidade de São Paulo**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2022.

VENDRAMINI, A. Fios da moda: : Perspectiva Sistêmica Para Circularidade. **Fundação Getúlio Vargas**, 2021. Acesso em: 13 ago. 2023.

SUSTENTÁVEL, produção de algodão brasileiro deve crescer até 19% em 2022. **Info Money**, São Paulo, 14 ago. 2022. Estadão Conteúdo. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/sustentavel-producao-de-algodao-brasileiro-deve-crescer-ate-19/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

IROKAWA, E.. **Slow Fashion: possíveis caminhos para a indústria da moda contemporânea**. Colóquio Moda, UEMG. 2017.

TAVARES, S. **Reconhecimento da identidade afro-brasileira**. Governo de Palmares. 2011.

FRADE, Denise; MARCONDES, Gabriella. Conheça a Ecomaterioteca, um catálogo brasileiro de tecidos sustentáveis. **Sou de Algodão**, [S. l.], 27 maio 2020. Disponível em: <<https://soudealgodao.com.br/blog/conheca-a-ecomaterioteca-um-catalogo-brasileiro-de-tecidos-sustentaveis/>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

Como Brasil se tornou referência em algodão sustentável. Disponível em: <<https://planetacampo.com.br/algodao-sustentavel-producao/>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

The OR Foundation. Disponível em: <<https://theor.org/work>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

VIEIRA, P. K. R.; FÉRES, J. G. **Agenda 2030 ODS - Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável: proposta de adequação**. Ipea, 2018.

NUNES, M. P.; DA SILVEIRA, G. A. **Análise das motivações do consumidor de fast-fashion**. Revista de Administração IMED, v. 6, n. 1, 2016.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ACESSIBILIDADE A AGRICULTURA ORGÂNICA

Gabriela Bazilius Antunes; Lisandra Das Graças Dias Campos; Manuelle Rita Santos; Maria Clara Soares De Farias; Matheus Henrique Prisco

Profa. Dra. Glória Cristina Marques Coelho-Miyazawa, gmiyazawa@ifsp.edu.br

Resumo

O presente estudo tem como objetivo apresentar um relato de experiência sobre a implantação de uma horta em uma escola municipal de São Roque (SP), por discentes do 3º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque (IFSP – SRQ), desenvolvida no decorrer de 2023, envolvendo alunos dos 7º anos, com intuito de disseminar conhecimentos sobre produção orgânica de alimentos e tornar esta prática mais acessível a pessoas da periferia, que muitas vezes vivem situações de insegurança alimentar. As atividades com os estudantes da escola foram variadas, utilizando aulas expositivas dialogadas, dinâmicas, rodas de conversa, jogos, atividades práticas, utilizando diferentes espaços como salas de aula, biblioteca, laboratório de Ciências, laboratório de informática e a horta; tendo sempre a preocupação de usar uma linguagem apropriada para facilitar o acesso à informação e ao conhecimento, de forma clara e transparente. Neste trabalho estão descritas com detalhes, três atividades: jogo “Quem sou eu das hortaliças?”, preparo de mudas em tubetes no laboratório de Ciências e plantio na horta. O trabalho tem conseguido o engajamento dos alunos em todas as atividades e a aquisição de conhecimentos que eles estão tendo, mudando os seus hábitos alimentares e, implantando hortas em suas residências e na de seus familiares. Além disso, também está trazendo benefícios para a formação profissional da equipe, pois são feitas muitas leituras sobre o tema para preparar as atividades, ampliando o conhecimento que possuem e possibilitando compreender como ocorrem as etapas de planejamento e implantação de uma horta escolar.

Palavras-chave: horta escolar, produção orgânica, periferia, atividades educativas.

Apresentação

Este Relato de Experiência tem por objetivo descrever a implantação de uma horta na EMEF Tetsu Chinone, em São Roque – SP por discentes do 3º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFSP – SRQ, com intuito de disseminar conhecimentos adquiridos no curso sobre produção orgânica de alimentos e tornar esta prática mais acessível a pessoas da periferia, que muitas vezes vivem situações de insegurança alimentar.

Crianças e adolescentes que vivem na periferia dos centros urbanos, devido às condições de pobreza e extrema pobreza, estão sujeitas a um grande risco alimentar e nutricional e a escola, com o seu papel formador de cidadãos íntegros e saudáveis, pode contribuir levando conhecimento sobre hábitos saudáveis e alimentação equilibrada, que se tornem parte da rotina dos estudantes (BARROS; RIGHI; BULHÕES, 2023). Os autores destacam ainda que a agricultura urbana é uma estratégia para alcançar alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) como o ODS 1 - Erradicação da Pobreza, ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável, ODS 3 – boa saúde e bem-estar, ODS 8 – emprego digno e crescimento econômico e ODS 12 – consumo e produção responsáveis.

Muitas escolas vêm aderindo a implementação de horta em seus espaços como uma ferramenta didática que proporciona a conexão entre o saber científico e o saber prático, promovendo a aquisição de saberes ambientais e de nutrição, assim como atitudes de interação e cooperação entre os estudantes para a sua construção e manutenção (DAMIANO; ICHIBA; REZENDE, 2020).

A horta produzida no ambiente escolar é de grande importância, sendo um laboratório vivo que possibilita aos estudantes vivenciarem diversas experiências pedagógicas em educação ambiental e alimentar, aprendendo a plantar, selecionar o que plantar, planejar o que plantou,

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

transplantar mudas, regar, cuidar, colher e decidir o que fazer com o que colheu (FARIAS; SANTOS, 2021).

A horta escolar serve não apenas como uma simples forma de cultivo de hortaliças, mas também para aprendizagem de conhecimentos tão específicos que simples aulas teóricas não dariam conta (RAMOS et al., 2018). Santos et al. (2023) consideram a horta escolar como um elemento completo do ponto de vista didático pedagógico pois, além de melhorar o conhecimento dos estudantes, também possibilita a eles associarem a alimentação saudável com a natureza, contribuindo para o enriquecimento nutricional a partir de novos hábitos de consumo de legumes ou hortaliças e, cuidando do meio ambiente.

Materiais e métodos

A implantação da horta na EMEF Tetsu Chinone, está sendo realizada por uma equipe formada por cinco discentes do 3º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio, do IFSP – SRQ como parte do Trabalho de Conclusão de Curso deles, desenvolvido no componente curricular de Projeto Integrador. Inicialmente apresentou-se o projeto à equipe gestora da escola em março de 2023 e, após aprovação do Departamento Municipal de Educação de São Roque-SP, deu-se início a execução dos trabalhos.

As atividades na escola são feitas uma vez por semana, no período matutino, envolvendo alunos dos 7º anos, que estudam no período vespertino. Antes de iniciar o projeto, fez-se uma divulgação em todas as turmas dos 7º anos para convidá-los a participar e, os que tiveram interesse e foram autorizados pelos pais/responsáveis passaram a fazer parte da equipe. Assim, é importante destacar que a participação é voluntária e não está ligada diretamente a nenhum componente curricular da escola.

O local da horta foi escolhido considerando o tipo de solo presente, a incidência solar na maior parte do dia e sem trânsito de pessoas. Antes de iniciar as atividades com os estudantes da escola, fez-se a limpeza do terreno, porque estava com uma quantidade muito grande de folhas e lixo (Fig. 1).

No primeiro encontro com os alunos, fez-se uma dinâmica para a apresentação de todos os presentes, seguida por uma exposição dialogada do projeto, usando slides e um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre produção de alimentos e seus hábitos alimentares. A partir daí, os encontros subsequentes utilizaram técnicas de ensino variadas e diferentes espaços da escola, não apenas a horta, como salas de aula, biblioteca, laboratório de Ciências e laboratório de informática; tendo sempre a preocupação de usar uma linguagem apropriada para facilitar o acesso à informação e ao conhecimento, de forma clara e transparente.

Devido ao tamanho limitado deste Relato, serão apresentados a seguir três encontros para ilustrar de forma parcial o trabalho desenvolvido: jogo “Quem sou eu das hortaliças?”, atividade prática no laboratório de Ciências para preparo de mudas em tubetes e atividade prática de plantio na horta.

Resultados parciais

O jogo “Quem sou eu das hortaliças?” foi aplicado no início do projeto, como forma de motivação dos estudantes para os temas a serem trabalhados e para levantamento do conhecimento deles sobre as hortaliças. Os alunos foram organizados em três grupos com sete alunos cada, mediado um membro da equipe. A cada rodada, era colocado uma ficha com o nome de uma hortaliça na testa de um (a) aluno (a), sem ele ler e, na sequência, tinha que fazer

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

perguntas para as pessoas do seu grupo e ir dando palpites até acertar a resposta correta (Fig. 2). Como exemplo, um aluno com a ficha alface, fazia perguntas do tipo: “é verde?”, “é comida crua?”, “faz parte da salada?”, “é amarga?”, dentre outras, até acertar a resposta. Quanto menos perguntas fossem necessárias para acertar a resposta, maior número de pontos era conseguido. A atividade foi muito divertida, com a participação ativa de todos os estudantes e foi possível perceber que não conheciam uma grande variedade de hortaliças. Além disso, aqueles que estavam respondendo às perguntas para o adivinhador, mostravam ansiedade quando a resposta não era acertada logo no início, porque vendo a ficha a resposta parecia ser óbvia.

Na atividade do preparo de mudas em tubetes, os alunos foram novamente divididos em três grupos, ficando cada um em uma bancada do Laboratório de Ciências com o acompanhamento de um membro da equipe. Inicialmente foi dada uma explicação geral sobre a produção de mudas e explicado como seria o procedimento. Em seguida, cada grupo cortou uma caixa de leite que foi utilizada como tubete, colocou terra adubada e, na sequência a muda de cebolinha fornecida pelas merendeiras da escola, finalizando com a irrigação (Fig. 3). Eles ficaram bastante empolgados com a atividade e todos queriam ajudar de alguma forma.

A atividade de plantio na horta foi muito esperada pelos estudantes pois, antes de acontecer foi passado a eles todo o conteúdo teórico sobre o tema e eles estavam ansiosos em iniciar a parte prática. Como no local onde a horta fica, tem muitas árvores próximas, a quantidade de folhas que caem é muito grande e, desta forma, o trabalho iniciou com a limpeza, utilizando rastelo, vassoura e pá. Em seguida, os estudantes foram divididos em grupos em que cada um ficou responsável por fazer o plantio em um canteiro, de modo que todos os alunos tivessem a oportunidade de plantar pelo menos uma muda (Fig. 4). Foram plantadas 48 mudas, distribuídas em quatro canteiros, com 12 mudas em cada um, de quatro tipos diferentes: alface, brócolis, ervilha e rúcula. A partir do plantio, foi organizado um rodízio com grupos de estudantes que ficaram responsáveis por molhar a horta em dias específicos da semana. Tudo caminhou de forma tranquila até chegar o período de férias letivas. A Direção da escola autorizou a entrada da equipe para fazer a manutenção da horta durante as férias mas, em um dia à noite, a escola foi invadida por criminosos interessados em roubar bens materiais e, por não terem conseguido, eles destruíram a horta, arrancando quase todas as plantas que estavam se desenvolvendo.

O ocorrido desanimou bastante todos os envolvidos no trabalho. Entretanto, após intenso debate optou-se por dar continuidade ao projeto, retomando as atividades no início de agosto, com o reparo da horta e plantio de novas mudas. Tentando evitar que o problema se repita, toda a comunidade escolar e os moradores do entorno da escola foram sensibilizados sobre a existência da horta e a importância que terá a colheita dos alimentos, livres de agrotóxicos, para consumo na merenda escolar. Acredita-se que dessa forma, com o sentimento de pertencimento de todos, o projeto será concluído com sucesso.

Considerações finais

Até o presente momento, o projeto tem conseguido o engajamento dos alunos em todas as atividades, tanto nas aulas expositivas, quanto nas rodas de conversa, aulas práticas no laboratório e na horta. Além disso, é notável a aquisição de conhecimentos que estão tendo e como estão mudando os hábitos alimentares, pois vários já compartilharam que estão fazendo horta em suas residências e na de seus familiares.

Outro ponto que merece destaque são os benefícios que o desenvolvimento do trabalho tem trazido para a formação profissional da equipe, pois precisam fazer muitas leituras sobre o

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

tema para preparar as atividades e agora compreendem como ocorrem as etapas de planejamento e implantação de uma horta escolar.

Referências

BARROS, P. C. O. G.; RIGHI, E.; BULHÕES, F. M. Hortas escolares sustentáveis: um estudo de caso no município de Alvorada (RS). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, São Paulo, v.18, n.5, p. 81-100, 2023.

DAMIANO, M.; ICHIBA, R. B.; REZENDE, M. O. O. Horta escolar como proposta de metodologia ativa na Educação Ambiental: um relato de experiência em uma escola estadual de São Carlos (São Paulo). *Educação Ambiental (Brasil)*, Fortaleza (CE), v.1, n.3, p. 43-52, 2020.

FARIAS, L. R. A.; SANTOS, S. G. Horta escolar – prática de educação ambiental e de alimentação saudável para crianças em uma escola da zona rural no município de São Miguel dos Campos/AL. *Revista Interseção, Palmeira dos Índios/AL*, v. 2., n. 1, p. 161-179, 2021.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>> . Acesso em: 06 mar. 2023.

RAMOS, C. A.; MORAES, L. A.; SANTOS, L. A.; VERAS, M. F. Horta escolar: uma alternativa de educação ambiental, Alcântara (MA). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 228-247, 2018.

SANTOS, L. S.; HAIDAR, A. S.; PEDROSO, N. A.; CAVAGNARI, M. C. D.; ANTIQUEIRA, L. M. O. R. A horta escolar como subsídio para educação ambiental no contexto de ensino, pesquisa e extensão. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, São Paulo, v. 18, n.4, p. 189-200, 2023.

Apêndice



Figura 1. Limpeza do terreno para implantação da horta. Fonte: Os autores, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque



Figura 2. Jogo “Quem sou eu das hortaliças?”. Fonte: Os autores, 2023.

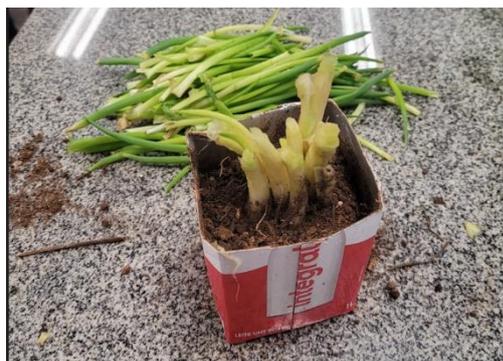


Figura 3. Atividade prática no Laboratório de Ciências. Fonte: Os autores, 2023.



Figura 4. Atividade prática de implementação da horta. Fonte: Os autores, 2023.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM AFLUENTE DO RIO CARAMBEÍ

Ana Karolina Tatará

Anna Letícia Moreira

Gabriela Comini

Larissa Ramille da Conceição Soares de Souza

Thereza Gabriela Vila Teixeira

Renan Felício dos Reis renan.felicio@ifsp.edu.

Resumo

O presente trabalho abordará a análise da qualidade da água de um afluente (anônimo) do Rio Carambeí, localizado no bairro Paisagem Colonial da cidade de São Roque. O objetivo desse trabalho é averiguar a estabilidade do afluente em relação a possíveis vetores e coliformes nele presente; utilizaremos as nove medidas de qualidade da água para examiná-lo e, a partir dos dados futuramente obtidos, comparar com as normas-padrão da ANA (agência nacional de águas e saneamento básico). A metodologia utilizada é a visitação no afluente, no qual coletaremos amostras, e a utilização do laboratório oferecido no campus do Instituto Federal de educação, tecnologia e ciência para analisá-las.

Palavras-chave: Análise, Afluente, Estabilidade do afluente, coliformes e Saneamento.

Apresentação

A escassez e poluição das águas superficiais vêm se tornando umas das questões alarmantes nos debates ambientais e socioeconômicos, principalmente no que diz respeito às distribuições e demandas para atividades econômicas e de uso público. Paralelo a isso, a dificuldade da permanência da potabilidade e qualidade das águas é o principal obstáculo em diversas regiões do país, visto que, no Brasil, a questão do saneamento básico ainda é uma temática de pouca relevância para o Estado. De acordo com as estatísticas do Ministério da Saúde, somente 42,2% da população brasileira tem coleta de esgoto, sendo a região norte, uma vez banhada por reservas de água doce tem somente 6,2 residências atendidas por este serviço, fator que não satisfaz a qualidade da água das regiões, neste aspecto, o IQA (índice de qualidade de águas) é um dos índices mais usados no Brasil desde o ano de 1975, que vem sendo um instrumento fundamental para a avaliação da qualidade da água dos diferentes cursos d'água, que possibilita avaliar se há presença ou não de esgotos e outras substâncias poluentes, através de análises físicas, químicas e microbiológicas. Baseado nestes critérios é viável analisar profundamente a qualidade da água bruta e contribuir para a saúde e bem-estar da população. Para o sucesso do projeto a análises desses parâmetros são de essencial importância, pois possibilita investigar o crescimento dos micro-organismos com as condições do curso d'água, dentre elas a análises de: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica (DBO), temperatura, turbidez, fósforo total, nitrogênio e pH são as principais a serem observadas.

O oxigênio dissolvido (OD) é fundamental para a sobrevivência dos seres vivos aquáticos, pois precisam do mesmo para sua respiração, no entanto, os lançamentos de efluentes prejudicam a concentração do oxigênio, pois, com grandes quantidades de matéria orgânica dissolvida no meio, está vai consumir o oxigênio em seu processo de decomposição impossibilitando altas taxas de oxigênio dissolvido é prejudicando a vida que ali se encontra.

Conforme a ANA (2009) a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é o parâmetro essencial para monitorar a poluição das águas por matéria orgânica.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

A temperatura é um dos fatores que influenciam diretamente os parâmetros físico-químicos da água, e principalmente a vida aquática uma vez que em temperaturas intensas pode impactar suas reproduções e crescimento, estando diretamente ligado também com a emissão de efluentes, ressaltando que estes possuem temperaturas elevadas e causa impactos consideráveis nos corpos d'água. De acordo com a Resolução Conama os níveis de pH podem afetar os peixes se estiverem fora dos parâmetros exigidos que são de 6 e 9, pois afetam o metabolismo dos organismos aquáticos.

Do mesmo modo concentração de fósforo e nitrogênio em quantidades significativas pode causar eutrofização dos corpos d'água, prejudicando também a vida marinha.

Fundamentado nisso, a região de São Roque, região que tem sua hidrografia composta por bacias do Rio Tietê, uma delas conhecida como Ribeirão Carambeí, tem um dos seus afluentes (não nomeado) localizada no bairro Paisagem Colonial/ Goianã onde a análise da qualidade da água será avaliada e desenvolvida ao longo deste trabalho.

O objetivo do projeto é fazer a avaliação dos parâmetros quantitativos deste afluente, bem como, analisar a presença ou falta de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio, fósforo, resíduos como também temperatura e turbidez, ou seja, avaliar os nove parâmetros com propósito de tirar informações sensatas e visualizar mais profundamente se o Rio possui tais substâncias e microrganismos que possa vir prejudicar as pessoas, disponibilizando dados confiáveis a partir das análises e pesquisas em torno da qualidade do mesmo. Levando em conta esses levantamentos, é considerada necessária a utilização do mesmo para que posteriormente sejam elaborados alguns programas para a avaliação da qualidade desse rio e medidas que adotem saneamento na região de forma universal.

Com base nas relevâncias levantadas acima, a metodologia adotada para alcançar tais objetivos são: a coleta das amostras superficiais do corpo d'água nos meses de agosto/2023 e setembro/2023 vai ser verificado a limpeza dos frascos antes das coletas, como garrafas, baldes ou outro material, para se coletar vai ser necessários também materiais de autoproteção e higiene para não correr riscos de uma contaminação nos coletores e partir disso vamos levar para os laboratórios específicos de análises de DBO e outros que se adequam aos critérios de avaliação com a supervisão dos profissionais para auxiliar na pesquisa de campo.

Além da pesquisa de campo serão levantadas informações bibliográficas sobre a temática com base em livros e outros materiais científicos.

Materiais e métodos

Fora realizado, por intermédio dos laboratórios do Instituto Federal campus São Roque, análises d'água do afluente escolhido, no qual possuía presença de coliformes - são sinais de contaminação presentes em alimentos e água, e sua notável capacidade patogênica pode resultar em sérios riscos para a saúde humana, manifestando-se sob a forma de infecções gastrointestinais graves. A avaliação deles é crucial para detectar potenciais fontes de contaminação, assegurando a segurança dos alimentos e dos recursos hídricos-.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Resultados/resultados preliminares

A partir das análises da presença de coliformes, a existência destes foi confirmativo, em primeira instância dos coliformes totais e posteriormente de coliformes termotolerantes. A presença desses coliformes, principalmente os totais, indica nos cursos e corpos d'água a presença de algumas bactérias patogênicas, ou seja, potenciadoras de causar doenças e comprometer a saúde dos seres humanos. Ademais, a confirmação da presença de coliformes termotolerante na água analisada, termotolerantes é um indicativo da presença de organismos bacterianos presentes nos intestinos de animais e humanos, considera-se, portanto, que o afluente observado está passível de lançamentos de dejetos humanos, uma vez que a presença desses microrganismos se apresenta no meio. A partir desses resultados, é possível analisar algumas bactérias decorrentes de coliformes, como exemplos de Enterobacter, Citrobacter e Klebsiella, além da Escherichia Coli, estas são geralmente espécies preferencialmente por habitar em trato gastrointestinal. Sendo prejudicial à saúde humana, pelos seus sintomas, que incluem diarreias, vômitos, febre, entre outras.

Considerações finais

Ao longo deste trabalho, exploramos detalhadamente a importância de um afluente específico e seus diversos aspectos, desde sua origem e características até sua influência nos ecossistemas aquáticos e na sociedade. Foi possível compreender a relevância desse afluente como um componente vital dos recursos hídricos e como ele desempenha um papel fundamental no equilíbrio ecológico e na qualidade da água. Durante a pesquisa, identificamos os principais desafios enfrentados pelo afluente, como a degradação ambiental, a contaminação da água e as pressões humanas. Esses desafios exigem ações efetivas de preservação e gestão adequada, a fim de garantir a saúde do afluente e sua capacidade de sustentar os ecossistemas e as comunidades que dependem dele. Além disso, destacamos a importância da conscientização e do engajamento da sociedade na preservação desse afluente. A educação ambiental, o estímulo à adoção de práticas sustentáveis e a participação ativa das comunidades são essenciais para promover a conservação desse recurso natural valioso. Por fim, concluímos que a preservação do afluente é uma responsabilidade compartilhada por todos. Ações de conservação, monitoramento contínuo da qualidade da água, implementação de políticas de gestão sustentável e a busca por soluções inovadoras são fundamentais para garantir um futuro saudável para esse afluente e para as gerações futuras. Ao compreendermos e valorizarmos a importância desse afluente, contribuiremos para a proteção e a conservação de um recurso tão essencial para a vida e o meio ambiente. Que este trabalho sirva como um chamado à ação, inspirando esforços coletivos na busca pela preservação e pela sustentabilidade desse afluente e de todos os recursos hídricos do nosso planeta.

Agradecimentos (seção opcional, não obrigatória. Exclua, caso não utilize)

Dedicamos nosso reconhecimento ao servidor responsável pelo Laboratório do Instituto Federal o sr. Ramieri Moraes que nos auxiliou desde o início do projeto, fornecendo as informações e materiais necessários para a realização da pesquisa.

Agradecer aos professores responsáveis da disciplina de Projeto Integrador- cujo realizamos o Trabalho de Conclusão de Curso-por tanto apoio e diligência com a parte escrita do trabalho e sua metodologia.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Penhorar, dessa forma, os professores doutores Rafael pelo auxílio em contato com o rio Carambeí e o CRAS da cidade de São Roque que prestou assistência na coleta e visita ao local de coleta, situação em que pudemos conhecer a realidade da população vigente do Bairro do Goianã. Paralelo, gostaríamos de agradecer ao Professor dr. Renan Felício orientador do presente trabalho, pela atenção e cooperação com as ideias e pretensões do trabalho.

Referências

BARCELLOS, M. C.; ROCHA, M.; RODRIGUES, L. S. et al; Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. Caderno Saúde Pública, v.22, n.9, p.1967-1978, 2006

BRASIL, 2005: Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 357, de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre uma nova classificação para águas doces, bem como para águas salobras e salinas do território nacional. Brasília: CONAMA.

BRASIL, 2008. Agência Nacional de Águas. Plano nacional de recursos hídricos: Programas de desenvolvimento da gestão integrada de recursos hídricos no Brasil. v.1/MMA, Secretaria de Recursos

Hídricos. Brasília: MMA, 2008.

PELCZAR, M. J. Microbiologia: conceitos e aplicações, 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ªed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, 2005.

TARELHO JÚNIOR, O. Monitoramento da qualidade da água das bacias hidrográficas do Paranapanema. 2014. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, 2014

BLODGETT, R. Appendix 2 - Most Probable Number from Serial Dilution. Im. US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA), Bacteriological Analytical Manual Online, Revision February 2006. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm>

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Apêndice

Tabela 1

	Valores das Análises	Estabelecidos pela Cetesb
pH	6,39	6 a 9
Turbidez	3,09 ntu	até 100 ntu
Cor	16,86 uc	até 75 mg Pt/L
Temperatura	26,2 °C	entre 36 e 37,5 °C

A partir da (Tabela 2) é possível identificar baixos valores em todos estes 4 parâmetros, neste viés, os mesmos estão nos limites das medidas estabelecidas pela CETESB 357/2005.

Tabela 2

Resultado Final:

Parâmetros Analisados	Combinação (3 tubos)	Leitura/Resultado
Teste Presuntivo	3-3-1	Prosseguimento Teste Confirmativo inoculação dos tubos (+) em Caldo VB e EC.
Coliformes Totais	3-3-1	460 NMP/mL de amostra (NÃO POTÁVEL).
Coliformes Termotolerantes	2-3-1	36 NMP/mL de amostra (NÃO POTÁVEL)

Tabela 2. A partir das análises da presença de coliformes, a existência destes foi confirmativo, em primeira instância dos coliformes totais e posteriormente de coliformes termotolerantes. A presença desses coliformes, principalmente os totais, indica nos cursos e corpos d'água a presença de algumas bactérias patogênicas, ou seja, potenciadoras de causar doenças e comprometer a saúde dos seres humanos. Ademais, a confirmação da presença de coliformes termotolerante na água analisada, termotolerantes é um indicativo da presença de organismos bacterianos presentes nos intestinos de animais e humanos, considera-se, portanto, que o afluente observado está passível de lançamentos de dejetos humanos, uma vez que a presença desses microrganismos se apresenta no meio. A partir desses resultados, é possível analisar algumas bactérias decorrentes de coliformes, como exemplos de Enterobacter, Citrobacter e Klebsiella, além da Escherichia Coli, estas são geralmente espécies preferencialmente por habitar em trato gastrointestinal. Sendo prejudicial à saúde humana, pelos seus sintomas, que incluem diarreias, vômitos, febre, entre outras.

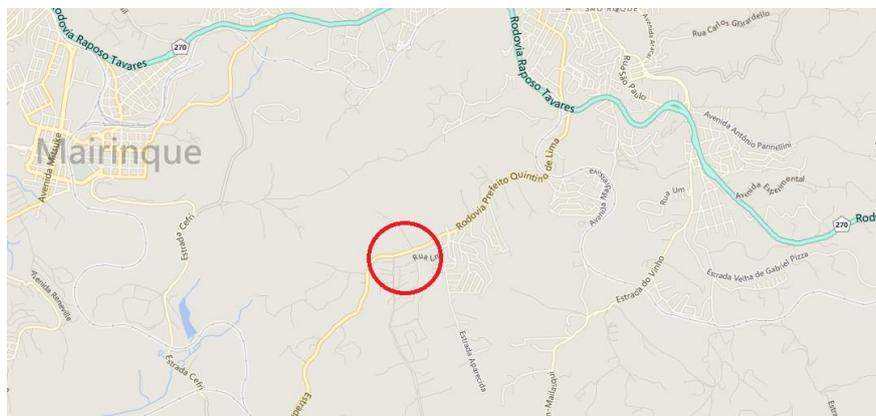


Figura 1. Área de coleta (círculo vermelho). Fonte da imagem: Google Earth®, 2018.

IMAGENS

Local de coleta das amostras



XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Primeiro procedimento (teste presuntivo)



Segundo procedimento (teste confirmativo)



XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM APOIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O PARQUE MATA DA CÂMARA

Eduarda Santos Pereira
Hevelyn Brena Oliveira
Jéssica Akemi Souza Deguchi
Maria Eduarda Silva Dias
Nátalli de Paula

sob orientação da professora Paula Fabiane Martins, paula.martins@ifsp.edu.br

Resumo

O trabalho tem como objetivo promover a importância da preservação do Parque de Conservação Natural da Mata Atlântica - Parque da Mata da Câmara de em São Roque - São Paulo, por meio da análise da forma que a comunidade de São Roque têm percebido o Parque, no que tange a questão ambiental e educacional. O propósito é verificar se os meios de conscientização da população local sobre a existência e a importância ambiental do Parque estão sendo eficientes e, portanto, buscar novas metodologias de comunicação e educação para otimizar lacunas no desconhecimento sobre o tema, além de, mitigar impactos causados pelos visitantes na Mata da Câmara. Através de revisões bibliográficas, educação ambiental e com abordagem em entrevistas ao público para entender suas perspectivas em relação ao Parque Mata da Câmara, este trabalho trouxe um importante dado sobre o desconhecimento do Parque, e conseqüentemente sobre sua importância na relação sociedade-natureza. Assim, foi construída uma ferramenta de comunicação baseada em um aplicativo de internet que amplifica o alcance das informações para promover o conhecimento do Parque e trabalhar a educação ambiental sobre o tema. Além disso, o projeto vem buscando desenvolver diversas ações para educação ambiental, que ao final resultarão em um modelo que pudesse ser replicado para alcance de maior número de pessoas.

Palavras-chave: educação ambiental, parque de preservação, Mata da Câmara.

Apresentação

Em meio as mudanças climáticas as áreas verdes se tornam cada vez mais importantes, O tema do trabalho apresentados foi escolhido afim de conscientizar a população da preservação do Parque Mata da Câmara presente no município de São Roque.

O objetivo do trabalho se baseia em identificar, por meio de pesquisa, o conhecimento da sociedade de São Roque acerca da existência do parque e sua importância para a qualidade de vida, e desenvolver modelo de comunicação e aprendizado para fortalecer a educação ambiental que envolva o Parque. Com isso conscientizar a comunidade sobre a importância do parque Mata da Câmara e sua biodiversidade através da educação ambiental.

Materiais e métodos

Afim de adquirir dados para entender como se dá a percepção e o conhecimento da população sobre o Parque Mata da Câmara foi aplicado um questionário a um público de 43 pessoas (espaço amostral), de diferentes faixas etárias, escolhidos de forma aleatória. As entrevistas ocorreram em diferentes períodos do dia, e em diferentes locais do município e São Roque. O questionário continha 15 (quinze) perguntas, sendo distribuídas entre questões dicotômicas, de múltipla escolha, as quais se baseavam no conhecimento e percepção das pessoas pelo parque e se entediam a importância em preservar áreas verdes.

Em paralelo, foi desenvolvida uma ferramenta de informação e comunicação (TIC), numa plataforma digital (Instagram), com o objetivo de obter mais dados a respeito do público que

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

consome informação sobre o Parque da Mata da Câmara e, concomitantemente, trabalhar com educação ambiental por meio de rede social – Instagram (Figura 01).

Resultados/resultados preliminares

Em relação aos dados obtidos por meio de questionário, foi observado que 81,39 % dos entrevistados alegaram saber o que são áreas verdes, e cerca de 86% atribuíram nota máxima para a importância destas áreas para a sustentabilidade e qualidade de vida (Figura 02A e 02B).

Entretanto, quando foi questionado se tinham o conhecimento da existência de um parque natural de conservação ambiental em São Roque, 58,1% responderam não saber da existência (Figura 02C). As informações levantadas trazem uma reflexão da necessidade de promover o conhecimento a cerca do Parque da Mata da Câmara, uma vez que um parcela significativa dos entrevistados não tem conhecimento desta área, e, conseqüentemente, não utilizam o espaço.

Considerações finais

A preservação de áreas verdes se torna cada vez mais importante devido ao aquecimento global, e pesquisas que mostram a importância das mesmas, devem ser compartilhadas com a comunidade. O cenário ambiental da atualidade, requer que a sociedade esteja mais motivada e mobilizada para assumir um caráter mais propositivo, e desta forma, auxiliar o poder público em implementar políticas pautadas pelo binômio sustentabilidade e desenvolvimento num contexto de crescentes dificuldades para promover a inclusão social (JACOBI, P; 2003)

Conhecer a natureza é imprescindível para a conservação dos recursos naturais e da sustentabilidade. O Parque da Mata da Câmara constitui um local com reconhecida biodiversidade (SANTOS, F.S. dos; COELHO-MIYAZAWA, G.C.M.; 2020.) e importância para práticas de educação ambiental.

Os resultados do presente projeto mostram que ainda temos um longo caminho para mudar a percepção da comunidade sobre a existência do Parque da Mata da Câmara, e conseqüentemente, do seu melhor aproveitamento como ferramenta para a educação ambiental. Espera-se que pesquisas como essa ganhem cada vez mais visibilidade e ajudem o público entender a importância da preservação.

Referências

SANTOS, Fernando Santiago dos; COELHO-MIYAZAWA, Gloria Cristina Marques; PEREIRA, Marcio. Biodiversidade da Mata da Câmara. / Fernando Santiago dos Santos, Gloria Cristina Marques Coelho-Miyazawa, Marcio Pereira (org.) – Itapetininga, SP: Edições Hipótese, 2020.

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.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

JACOBI, Pedro. Educação ambiental cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003

Apêndice

Figura 1: Perfil no Instagram utilizado como TIC



Figura 02: Resultado de perguntas realizadas em questionaria avaliativo acerca da percepção da comunidade sobre o parque mata da câmara

