

Revista Sciencetec

1ª edição

Feira Científica STEAM do Grande ABC





© 2021 por Ana Paula Ruas de Souza (Org.)

© 2021 por vários autores

Todos os direitos reservados.

1ª edição

Editoração eletrônica/ diagramação: Walter Rodrigues

Projeto de capa: dos participantes.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

S719 Revista Sciencetec [recurso eletrônico] / organizado por Ana Paula Ruas de Souza. – 1.ed. Ananindeua, PA : Itacaiúnas, 2021.

42 p. : il. ; PDF ; 2 MB

Inclui índice e bibliografia.

ISBN: 978-65-89910-41-1 (Ebook)

DOI: 10.36599/itac-revsci

1. Ciências aplicadas. 2. STEAM. 3. Revista Sciencetec. I. Souza, Ana Paula Ruas de. II, Título.

2021-110

CDD 600

CDU 6

Índice para catálogo sistemático:

1. Ciências aplicadas 600

O conteúdo desta obra, inclusive sua revisão ortográfica e gramatical, bem como os dados apresentados, é de responsabilidade de seus participantes, detentores dos Direitos Autorais.

Esta obra foi publicada pela [Editora Itacaiúnas](#) em setembro de 2021.

Organização



Apoiadores



Colaboradores



AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos a todos os estudantes e orientadores/ coorientadores que inspiram e valorizam a ciência, a educação e a investigação científica.

Um agradecimento especial aos apoiadores e colaboradores do evento Sciencetec.

A todos os avaliadores convidados e comissão organizadora.

CORPO EDITORAL

COORDENAÇÃO GERAL:

ANA PAULA RUAS DE SOUZA

COMISSÃO ORGANIZADORA: DOCENTE

ANA PAULA RUAS DE SOUZA

ANA SOLER CHUI

JEFFERSON SOBRAL MOTA

PAULA DA SILVA SIMAS

ROSANGELA PANACE SOARES MENINO

TANIA BERNARDETE VENDRASCO



COMISSÃO ORGANIZADORA: IDENTIDADE VISUAL

Fernando Montanher da Cruz

Gabriel Simão Nunes

Gabriela Garcia Silva

Isabela Vitória Santos

Larissa Alves Vicentini

Laura Silva Dalecio

Mateus Assis Campanuci

Matheus Pacco Silva

Ricardo Matos Pedroza

COMISSÃO ORGANIZADORA: MARKETING

Aline Cristina Ribeiro de Barros

Ana Caroline Lacerda Alonso

Beatriz Carvalho Sousa

Beatriz Silva Piristrello

Danilo Almeida Matos

Eduarda Rodrigues Guimarães

Giovanna Cristina de Souza

Stephany Carvalho das Faias

Thayane Rodrigues Montes

COMISSÃO ORGANIZADORA: FEIRA CIENCIA TEC

Gabriela Neves da Silva

Isabella Vitória Ramos da Silva

Larissa Lopes Oliveira

Levy Silva Caetano

Myrella Nogueira Barella



COMISSÃO ORGANIZADORA: APOIO E COLABORADORES

**Beatriz Silva Pirstrello
Júlia de Sena Santana
Kaique Graciani Silva
Raquel Rodrigues dos Santos**

COMISSÃO ORGANIZADORA: CATEGORIAS E PREMIAÇÕES

**Bárbara Vitória Bordim Pereira
Clara Santoro de Souza Barbosa
Davi Silva de Campos
Giovanna Cristina de Souza
Kauan Matos Lopes da Silva
Victor Oliveira Reis
Victor Rayan Souza Ramos**

COMISSÃO ORGANIZADORA: AVALIADORES

**Ana Carolina Pereira de Oliveira
Ana Paula Ruas de Souza
Andréia Monique Lermen
Antonio Rony da Silva Pereira Rodrigues
Caroline de Oliveira Ferraz
Daniele Prado dos Reis
Gabriel Oliveira Steinicke
Giuliana Scorse Costa
José Roberto Cardoso Filho
Maiqui Izidoro
Nathalia Aparecida Barbosa Lossolli
Paula da Silva Simas
Pedro Naum de Lima
Tania Bernardete Vendrasco**

Apresentação

Sciencetec – Feira de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática – STEAM da Região do Grande ABC que ocorreu em sua 1ª edição no ano de 2021. A Sciencetec é a primeira feira STEAM intermunicipal da região do grande ABC.

O evento visa estimular a investigação científica e abordagem STEAM motivando a reflexão, curiosidade e criatividade dos estudantes e professores, demonstrando que o conhecimento transforma e que todos podem ter prazer em aprender a aprender.

São Bernardo do Campo, 14 de maio de 2021

Prof.ª Dr.ª Ana Paula Ruas de Souza

Docente e Coordenadora de curso da Etec Lauro Gomes

Sumário

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

[AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE CREME DENTAL UTILIZANDO COMO AGENTE BACTERICIDA EXTRATO DE TAGETE PATULA L.](#)

DOI: 10.36599/itac-revsci.001

Giovanna Coelho Bosso,
Rosemeire de Oliveira (Orientadora),
Sergio Ricardo Lourenço (Coorientador)

CIÊNCIAS APLICADAS E ENGENHARIA

[UTILIZANDO VISÃO COMPUTACIONAL E SISTEMAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA DESENVOLVER UM SOFTWARE PARA TRANSFORMAR LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS EM PALAVRAS.](#)

DOI: 10.36599/itac-revsci.002

Luciano dos Anjos Oliveira,
Fabrício Holanda de Almeida,
Vinícius Luciano Navarrete da Silva,
Cleiton Fabiano Patrício (Orientador),
Rosa Mitiko Shimizu (Coorientadora)

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

[ÉTICA E VIAGEM NO TEMPO: IMPLICAÇÕES E ESTUDO A PARTIR DA SÉRIE DARK](#)

DOI: 10.36599/itac-revsci.003

Nicole Gonzaga Shiraishi,
Rian Ranielli Bezerra Gonçalo (Orientador).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

[AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DA ADSORÇÃO DE METAIS PESADOS ATRAVÉS DO BIOSSORVENTE DE PALMITO](#)

DOI: 10.36599/itac-revsci.004

Leonardo Rodrigues de Lima,
João Filipe Iotte da Silveira,
Julia Caroline Ribeiro,
Ana Paula Ruas de Souza (Orientador),
Isabel Pereira (Coorientador).

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE

USO DO *Coriandrum sativum* COMO BIODSORVENTE DOS METAIS PESADOS Hg E Cr EM ÁGUAS CONTAMINADAS

DOI: 10.36599/itac-revsci.005

Gabriela Neves,
Gabriela de Moraes,
Paloma Alves Rocha (Orientadora).

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE CREME DENTAL UTILIZANDO COMO AGENTE BACTERICIDA EXTRATO DE TAGETE PATULA L.

DOI: 10.36599/itac-revsci.001

Giovanna Coelho Bosso, Rosemeire de Oliveira (Orientadora), Sergio Ricardo Lourenço (Coorientador)**Escola Estadual Educador Pedro Cia, Santo André – São Paulo**3ª Série do Ensino Médio*** gi2003bosso@gmail.com*

RESUMO: O setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos brasileiro, tem se mantido em constante desenvolvimento nas últimas décadas, fator que promove o país para a quarta posição no ranking de maior mercado consumidor na categoria de produtos de higiene oral. Outrossim, o mercado dos fitocosméticos, produtos que possuem um princípio ativo de origem vegetal, tem sido um nicho de grande progresso, tendo em vista a ampla diversidade fitoecológica nacional e a crescente busca por produtos sustentáveis por parte dos consumidores. O objetivo deste trabalho é verificar a viabilidade da produção de creme dental tendo como agente bactericida o extrato de *Tagete patula L.* O método de produção utilizado foi efetuado a partir da obtenção do extrato alcoólico, do preparo do polímero espessante Carboximetilcelulose e da fabricação de dois cremes dentais, um contendo o extrato alcoólico produzido como princípio ativo e outro levando o óleo essencial de tagete industrializado. Para análise de controle de qualidade, foram realizadas análises sensoriais e testes microbiológicos, comparando os dados obtidos entre ambos os dentifrícios produzidos, e estes por sua vez, com um creme dental industrializado. Os resultados demonstraram que o creme dental produzido, tendo como agente terapêutico o extrato de *Tagete patula L.*, provou a viabilidade de sua aplicação, não como bactericida, mas sim como um agente bacteriostático, impedindo a proliferação de microrganismos.

Palavras-Chave: Bacteriostático, Dentifrício, Extrato, Higiene, Princípio ativo.

INTRODUÇÃO

A legislação brasileira da Resolução Diretoria Colegiada (RDC) nº 211, de julho de 2005 da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – define em seu anexo I, Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes como preparações constituídas por substâncias, sejam elas naturais ou sintéticas, para uso externo nas diversas partes do corpo humano, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los ou

mantê-los em bom estado (Ministério da Saúde -ANVISA, 2014). O setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) brasileiro, tem se mantido em constante crescimento nas duas últimas décadas, promovendo o país para a terceira posição no ranking de maior mercado consumidor na categoria “produtos de beleza e cuidados pessoais de massa”, no ano de 2019 (ABIHPEC, 2019). A justificativa para tal crescimento pode ser atribuída a uma série de fatores, dentre estes: a expansão da indústria química associada a tecnologia de



ponta, resultando na descoberta de novas matérias-primas e no desenvolvimento de insumos mais eficazes, que atendam as necessidades dos consumidores brasileiros com produtos de qualidade; a fabricação de cosméticos sustentáveis, ou seja, produtos com compostos (e/ou embalagens) naturais, recicláveis ou biodegradáveis, diminuindo os resíduos sólidos gerados e por sua vez reduzindo os impactos ambientais; e as estratégias de marketing em junção com a divulgação de propagandas por meio dos grandes meios de comunicação (ISAAC, 2016).

A ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos – compreende uma entidade privada que atualmente representa 90% do setor brasileiro de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), o que promove o Brasil para a quarta posição no ranking de maior mercado consumidor do mundo, faturando aproximadamente US\$ 29,6 bilhões, com uma participação de 6,1% no mercado mundial, no ano de 2019 (ABIHPEC, 2019). Tal associação também compromete-se no progresso industrial por meio do desenvolvimento de projetos que promovam a inovação e a sustentabilidade, como a criação do Guia Orientativo para o Acesso à Biodiversidade Brasileira, que tem o objetivo de auxiliar atividades de pesquisa que se utilizam essencialmente de ativos naturais provenientes da biodiversidade do Brasil (GUIA BIODIVERSIDADE, 2017,

p.12). Neste âmbito, explorar o ramo dos cosméticos sustentáveis torna-se um investimento positivo, haja vista que a diversidade fitoecológica do Brasil, possibilita o desenvolvimento de novas matérias-primas e insumos predominantemente exclusivos em relação ao mercado internacional.

Desta forma, a hipótese estabelecida é a de que extrato alcoólico de *Tagete patula L.*, em vista de suas diversas propriedades medicinais, possa ser aplicado na produção de creme dental como um agente bactericida, ou seja, eliminando ou ao menos impedindo a proliferação de bactérias geradas na cavidade bucal.

O objetivo do presente trabalho é produzir um dentífrico sustentável e de baixo custo, com um princípio ativo natural, o extrato de *Tagete patula L.*, verificando sua eficiência na conservação da saúde bucal.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os fitocosméticos tratam-se de todo produto que apresenta algum tipo de princípio ativo natural, proveniente de uma espécie vegetal, seja este um extrato, óleo ou óleo essencial. Tais cosméticos geralmente passam por uma série de etapas de pesquisa e testes de estabilidade, com o intuito de comprovar sua eficácia durante toda a vida útil (ISAAC et al., 2008). Define-se portanto, a fitocosmetologia, como um ramo da ciência cosmética que trabalha com o estudo e aplicação dos conhecimentos

resultantes da ação dos ativos extraídos de espécies vegetais, para serem aplicados na higiene pessoal e estética (ISAAC, 2016 apud THIENSE, 2013).

A boca é responsável por desempenhar funções essenciais que repercutem na saúde do organismo como um todo. Esta exerce um papel fundamental na fala, na mastigação e na respiração, sendo a maior cavidade do corpo a ter contato direto com o meio ambiente, o que também a configura como uma porta de entrada para bactérias e outros microrganismos prejudiciais à saúde (Ministério da Saúde, 2006). Ao longo dos anos os cremes dentais tem contribuído significativamente na prática da higiene bucal, combatendo problemas como: mal hálito, cáries, gengivite, e a formação da placa bacteriana, promovendo a saúde bucal dos indivíduos. Além de ser um produto para limpeza dental, também tem sido utilizado como um ótimo veículo para introdução de novos agentes com benefícios terapêuticos e cosméticos (BAIG; HE, 2005).

Conforme o decreto n. 79.094 de 05 de janeiro de 1977, consta em seu artigo 49 inciso I alínea “c”, a definição de dentifícios como tratando-se de produtos destinados à higiene e limpeza dos dentes, dentaduras postiças e da boca, apresentados em aspecto uniforme e livres de partículas palpáveis na boca, em formas e veículos condizentes, podendo ser coloridos e/ou aromatizados. Os dentifícios são compostos por uma grande variedade de substâncias “Tabela 1” que

desempenham as funções de agente de polimento, corante, espumante, umectante, aglutinante, edulcorante, solvente e agente terapêutico (SILVA *et al*, 2001).

TABELA 1 – COMPONENTES DOS DENTIFÍCIOS

Componente	Função	Quantidade (%)
Abrasivo	Lixar e limpar os dentes	20 - 55
Corante	Fornecer cor ao dentifício	1 - 2
Espumante	Formar espuma	1 - 2
Umectante	Dar umidade e consistência ao creme dental	20 - 35
Aglutinante	Unir os componentes do dentifício	1 - 3
Edulcorante	Fornecer sabor	1 - 2
Solvente	Dissolver os componentes do creme dental	15 - 25
Agente terapêutico	Terapêutica	0 - 1

Fonte: Adaptado de CORREA (2013)

O gênero *Tagetes* possui cerca de mais de 50 espécies, entretanto, hoje em dia são cultivadas apenas seis espécies anuais e três perenes (MOREIRA; FERREIRA, 2015). A espécie *Tagetes patula* L. “Figura 1”, popularmente conhecida por “cravo-de-defunto”, trata-se de uma planta herbácea, pertencente a família Asteraceae, que mede entre 20 e 30 centímetros, possui flores em capítulos pequenos, simples ou dobrados, e

uma folhagem que exala um cheiro forte característico (LORENZI; SOUZA, 1995).

FIGURA 1 – *TAGETE PATULA L.*



Fonte: Própria autora

Segundo Munhoz *et al* (2013) a *Tagetes patula* apresenta uma série de propriedades que possibilitam seu uso pela medicina tradicional, dentre estas sua função antisséptica, repelente de insetos, diurética, aplicação no combate as dores musculares e problemas nos rins. Além disso, de acordo com Boueri *et al* (2010) tal planta também possui efeito nematicida, fungicida, inseticida e bactericida. A ação antisséptica do tagete pode ser demonstrada pela metodologia empregada por Somera *et al* (2010), onde por meio da produção de um sabonete líquido a 7,5% de extrato glicólico de *Tagetes patula*, sugeriu potencial efeito como um agente antisséptico, inibindo a formação do microrganismo *Staphylococcus aureus*.

METODOLOGIA

O projeto iniciou-se no mês de agosto, a pesquisa teórica começou a ser desenvolvida e em paralelo foi feita a busca dos materiais mais adequados e de custo mais acessível para a realização do creme dental

Para a produção do extrato alcoólico, as plantas foram obtidas e suas folhas coletadas e pesadas, sendo respectivamente lavadas com água e secas no forno a 30°C por aproximadamente 10 minutos. Baseando-se na proporção de 100g de folhas para 3 L de água, usada por Restello *et al* (2009), utilizou-se para o extrato alcoólico, 4g de folhas para 120 ml de etanol 96° GL. O processo de extração durou 30 dias.

As porcentagens dos ingredientes da formulação “Tabela 2”, bem como o procedimento empregado durante a fabricação do creme dental, foi fundamentada segundo a metodologia de Carvalho *et al* (2018). Foram produzidos dois cremes dentais contendo exatamente as mesmas matérias-primas de base, a única distinção entre ambos ficou por conta o *Tagete patula L.*, já que um levou o extrato alcoólico fabricado e o outro o óleo essencial industrializado deste.

TABELA 2 – PORCENTAGENS DOS INGREDIENTES USADOS

Componentes	Formulação
Argila branca (Império das essências)	8%
Xilitol (C2 Alimentos)	10%
Nipagin (Arte Feita)	0,2%
Glicerina vegetal (Bella Donna)	8%
Lauril Sulfato de Sódio	0,5%
Essência de menta (Arcolor)	1,0%
Água destilada	q.s.

Fonte: Própria autora

Em dois béqueres contendo gel de Carboximetilcelulose (CMC) à 2,5% e o conservante Nipagin dissolvido em água destilada, adicionou-se em ambos a argila branca e o xilitol dissolvidos em glicerina vegetal. Acrescentou-se então 1,0% do extrato alcoólico produzido em um dos béqueres e 0,2% do óleo essencial industrializado de tagete no outro. Por fim a essência de menta e o Lauril Sulfato de Sódio foram incorporados nas formulações. Foi realizada a medição do pH em solução de Lauril Sulfato de Sódio à 10% e este encontrou-se entre os valores 6 e 7.

Os cremes dentais foram submetidos a uma análise sensorial, sendo comparados quanto a coloração, a consistência, o odor e o sabor, com o intuito de avaliar a qualidade destes.

Realizou-se então um teste microbiológico utilizando como meio de cultura o Ágar Mueller Hinton pronto, que foi dissolvido em banho-maria e distribuído em 3 placas de Petri estéreis descartáveis. Posteriormente, a autora do projeto, utilizada como objeto de pesquisa para a realização do teste em questão, escovou os dentes com cada um dos três cremes dentais postos em análise: os dentifrícios produzidos e um creme dental comum, industrializado. Após cada escovação, a mucosa bucal da autora foi coletada com o auxílio de um cotonete e realizou-se então o processo de semeadura nas placas de petri, utilizando a técnica de

estria simples com movimento em zig-zag. Os materiais foram postos na estufa a 36°C por 24 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mediante a análise sensorial realizada, no que refere-se à cor, o dentifrício contendo o extrato produzido apresentou uma coloração sutilmente esverdeada, enquanto o creme dental levando o óleo essencial, mostrou-se amarelado. Em termos de consistência, ambas as formulações apresentaram-se homogêneas e espessas. Já nos aspectos odor e sabor, a essência de menta usada sobressaiu-se ao extrato alcoólico, contudo, com o óleo essencial, ainda notou-se resquícios do odor forte e do sabor adstringente próprios deste.

Com relação ao teste microbiológico ao qual os cremes dentais foram submetidos, utilizando o método CPP (Contagem Padrão em Placas) de avaliação, onde conta-se a formação de UFC (Unidades Formadoras de Colônias) visíveis a olho nu, foi observado que não ocorreram mudanças no âmbito macroscópico dos materiais. Devido a tal estabilidade mantida, e tendo em vista a ação antisséptica do *Tagete patula L.* descrita por Somera *et al* (2010), no produto em questão, constatou-se a ação do extrato alcoólico como um agente bacteriostático, que atuou impedindo a proliferação dos microrganismos, já que o fato de não terem sido vistas colônias a olho nu nas placas de

petri, não anula a presença das bactérias na mucosa bucal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da avaliação dos dentifrícios produzidos “Figura 2” perante a análise sensorial, e dos resultados do teste microbiológico realizado, embasando-se ainda nas propriedades da planta *Tagete Patula l.* descritas na literatura, estando entre elas sua ação antisséptica, pode-se concluir que a aplicação do extrato alcoólico desta na produção de creme dental, mostrou-se viável não como bactericida, que é responsável por eliminar os microrganismos, mas sim como um agente bacteriostático, impedindo a proliferação das bactérias na cavidade bucal e compondo um produto de higiene pessoal mais natural, favorável a saúde do consumidor.

FIGURA 2 – DENTIFRÍCIOS FINALIZADOS



Fonte: Própria autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Panorama do Setor – Atualização Fevereiro 2021.** Disponível em: <encurtador.com.br/abnzD >. Acesso em: 16 de ago de 2020.

ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos .

Guia Orientativo para Acesso à Biodiversidade Brasileira – 2017. Acesso em: 20 de ago de 2020.

BAIG, A.; HE, T. **A novel dentifrice technology for advanced oral health protection: A review of technical and clinical data.** v. 26, n. 9, p. 4-11, 2005. Acesso em: 29 de set de 2020.

BOUERI, Millena Ariana et al. **Avaliação de parâmetros de crescimento na cultura do Tagetes patula em ambiente protegido e a campo.** *Revista Brasileira Horticultura Ornamental*, v. 16, n. 2, 2010. Acesso em: 24 de fev de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 211, de 14 de julho de 2005.** Disponível em: <encurtador.com.br/IGNZ9 >. Acesso em: 12 de ago de 2020.

BRASIL. Senado Federal. **Decreto nº 79.094, de 5 de Janeiro de 1977.** Disponível em: <encurtador.com.br/oJMY5 >. Acesso em: 30 de set de 2020.

CARVALHO, Juliana Viegas; SILVA, L. R. A. D.; 2008. **Elaboração de Gel Dental Contendo Óleo Essencial de Pitanga com Propriedade Antimicrobiana e Antisséptica.** Disponível em: <encurtador.com.br/foST5 >. Acesso em: 30 de set de 2020.

CORREA, Gabriela Chagas; 2013. **Pasta de Dentes e Saúde Bucal.** Projeto PIBID - Instituto de Química – IQ Unicamp. Disponível em: <https://gpquae.iqm.unicamp.br/Pastadental TX.pdf> . Acesso em: 5 de out de 2020.

ISAAC, V.L.B.; et al., **Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos.** *Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl.*, v. 29, n1. P .81-96, 2008. Disponível em: <encurtador.com.br/amq08 >. Acesso em: 20 de ago de 2020.

ISAAC, G. E. A.; 2016. **O Desenvolvimento Sustentável do Setor Cosmético e o Comportamento do Consumidor Frente aos Cosméticos Sustentáveis.** Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável - Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino – FAE, São João da Boa Vista – SP, Brasil. Acesso em: 16 de ago de 2020

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil. Arbustivas, herbáceas e trepadeiras.** São Paulo: Editora Plantarum, 1995. 720 p. Acesso em: 20 de jan de 2021.

Ministério da Saúde; 2006. **Cadernos de atenção básica: Saúde Bucal .** Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/abcdad17.pdf>. Acesso em: 29 de set de 2020.

MOREIRA, F. J. C.; FERREIRA, A. C. S.; 2015. **Controle Alternativo de Nematóides das Galhas (*Meloidogyne enterolobii*) com Cravo de Defunto (*Tagetes patula* L.), Incorporado ao Solo**. HOLOS, Ano 31, Vol. 1. Acesso em: 15 de nov de 2020.

MUNHOZ, Vanessa M; *et al.*, 2012. **Estudo Farmacognóstico de Flores de *Tagetes patula* L. (Asteraceae)**. Revista Fitos Vol. 7 - nº 04 - outubro / dezembro 2012. Acesso em: 25 de out de 2020.

RESTELLO, Rozane Maria; MENEGATT, Cristiane; MOSSI, Altemir José. 2009. **Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L.**

(Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). Rev. Bras. entomol. vol.53 no.2 São Paulo. Acesso em: 10 de out de 2020.

SILVA, R.R.D; *et al.*, 2001. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Nº 13 - **Química e conservação dos dentes**. Acesso em: 5 de out de 2020.

SOMERA, Bruna Fabrin; *et al.*, 2015. **Avaliação da Atividade Antisséptica de Sabonete Líquido Contendo Extrato Glicólico de Flores de *Tagetes patula* L.** Revista Saúde e Pesquisa, v. 8, n. 3, p. 461-467, set./dez. 2015. Acesso em: 26 de nov de 2020.



CIÊNCIAS APLICADAS E ENGENHARIA

**UTILIZANDO VISÃO COMPUTACIONAL E SISTEMAS DE
APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA DESENVOLVER UM SOFTWARE
PARA TRANSFORMAR LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS EM PALAVRAS.**

DOI: 10.36599/itac-revsci.002

*Luciano dos Anjos Oliveira**, *Fabício Holanda de Almeida*, *Vinícius
Luciano Navarrete da Silva*, *Cleiton Fabiano Patrício (Orientador)*,*Rosa Mitiko Shimizu (Coorientadora)**ETEC Lauro Gomes, São Bernardo do Campo-SP**Desenvolvimento de Sistemas***lucianounreal@gmail.com*

RESUMO: A Língua Brasileira de Sinais (Libras) é o principal meio de comunicação para surdos, mudos e deficientes auditivos, mas ela acabou ficando majoritariamente restrita a poucas pessoas, englobando mais de 5 milhões de usuários em um país com 10 milhões de surdos, correspondendo respectivamente 3% e 5% da população brasileira. Observando tal problemática, poderíamos ampliar a comunicação e acessibilidade à comunidade surda na sociedade, motivando-nos a criar uma ferramenta capaz de traduzir sinais de Libras em texto. Pesquisamos ferramentas que automatizassem o processo de tradução, como as Inteligências Artificiais (ou conhecidas como IA, podendo criar Redes Neurais computacionais, aplicando discernimento e autonomia para máquinas), *Machine Learning* (ou Aprendizado de Máquina, proporcionando a obtenção de maior precisão ao treinar inteligências artificiais) e o *MediaPipe* (uma ferramenta de código aberto capaz de gerar uma matriz gráfica baseada em 543 pontos cartesianos demarcados na face, mãos e corpo a vídeos gravados ou em tempo real). Para aplicá-las em nossa ideia, iniciamos um treinamento de 200 vídeos por sinal, utilizando o *MediaPipe* para identificar variações de movimentação em cada sinal de Libras, treinando em torno de 100 sinais e totalizando 20 mil vídeos treinados. Ao realizar tal procedimento, a IA pode ser capaz de, com o sinal de Libras presente no vídeo, associá-lo a sua palavra correspondente, emitindo o resultado obtido ao usuário em um arquivo de texto. Atualmente, a palavra resultante é gerada separadamente do vídeo, mas já obtivemos êxito em aplicar legendas de acordo com o sinal em alguns vídeos, mas nos dois casos, o processo é feito apenas em vídeos já gravados. Várias pessoas não tem conhecimento de Libras, faltando acessibilidade para surdos em, por exemplo, hospitais, metrô e empresas. Com esse software, será possível levar mais facilidade de comunicação a tais lugares, auxiliando na comunicação dessa comunidade até então excluída.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial (IA). Libras (Língua Brasileira de Sinais). *MediaPipe*. *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina). Inclusão.

INTRODUÇÃO

Nosso público alvo tem como base deficientes auditivos e/ou mudos, totalizando 10,7 milhões de pessoas. Deste total, 2,1 milhões tem uma deficiência

auditiva severa. Vários surdos utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras) por ser o meio de comunicação mais fácil e eficaz para os mesmos, mas a língua não é utilizada



pela maioria da população, majoritariamente ouvinte.

Utilizamos um código aberto da Google, o *MediaPipe*, sendo uma ferramenta capaz de gerar uma matriz gráfica de 543 pontos demarcados na face, mãos e corpo, podendo ser aplicado a gravações prontas ou em tempo real. Contamos também com o *Machine Learning*, onde a IA (Inteligência Artificial) consegue aprender de acordo com respostas intermediado por associações de diferentes dados, como números e imagens. Utilizamos Inteligência artificial, para criar Redes Neurais computacionais, para aplicar entendimento e autonomia na máquina.

Com nossa pesquisa realizada, vimos que nosso software é algo que pode ser fundamental na inclusão de deficientes auditivos e surdos, pois viabilizaria sua comunicação com pessoas leigas em Libras. O projeto é voltado para a criação de um software Linux que reconheça gestos e sinais de mãos através de câmera e vídeos, por intermédio da biblioteca de código aberto, *MediaPipe*, com o intuito de traduzir e relacionar sinais de mãos, face e corpo, como por exemplo Libras (Língua Brasileira de Sinais) a uma palavra escrita, gerada em um arquivo TXT.

Observamos como nosso software pode aumentar e facilitar a inclusão de surdos e deficientes auditivos, não importando sua localidade, possibilitando superar os problemas que tanto atrapalham suas relações com a sociedade.

REFERENCIAL TEÓRICO

“Deficientes auditivos” e “surdos” são termos dados a pessoas com dificuldade ou impossibilidade sensorial auditiva (BRASIL, 2017). As causas variam, como a perda gradativa de audição relativa à idade, exposição a altos ruídos durante longos períodos de tempo, infecções no ouvido ou condições genéticas (MANDAL, 2019), variando de perdas parciais ou totais da audição.

Em nosso país, temos mais de 9.717.318 de pessoas com deficiência auditiva e 2.143.173 com deficiência auditiva severa, totalizando 11.860.491 de pessoas nesta condição física e suas variações, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Essas pessoas correspondem aproximadamente 5% da população brasileira, mas não é especificado quantos usam a Libras (Língua Brasileira de Sinais) ou quantos são oralizados (surdos e deficientes auditivos capazes compreender e comunicar-se através da Língua Portuguesa através de leitura labial).

Referente ao âmbito escolar, temos 54.108 estudantes da pré-escola com limitações auditivas, sendo que os surdos correspondem a 21.987 alunos, e os deficientes auditivos seguem com 32.121 alunos, segundo dados do Censo Escolar de 2016 (BRASIL, 2017).

Observando o âmbito educacional de profissionais capacitados como intérpretes de Libras nas escolas, o ProLibras (Programa

Nacional para Certificação de Proficiência no Uso e Ensino da Língua Brasileira de Sinais) certificou mais de 5 mil intérpretes, mas com poucos profissionais atuando na área, estimando-se que no Brasil haja apenas 230 intérpretes capacitados em escolas (PECHI, 2011).

METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado teve caráter exploratório, pois nosso entendimento com os assuntos abordados em nosso projeto era mínimo, carecendo de informações fundamentadas.

Primeiramente, buscamos ferramentas capazes de tornar nossa ideia real. Conhecemos o *MediaPipe*, uma ferramenta capaz de detectar e reconhecer indivíduos e seus movimentos, gerando uma matriz gráfica que percorre articulações da face, mãos e corpo através dos pontos de marcação, totalizando 543 pontos, possibilitando sua aplicação a vídeos com sinais de Libras.

Devido ao fato de ser um tema inexplorado, Redes Neurais, *Machine Learning* e Linux foram os assuntos mais recorrentes em nossas pesquisas, buscando informações em fóruns, sites, vídeos, ferramentas de desenvolvimento, tecnologias *Open Source*, etc. Procuramos aplicá-las e testá-las no *software* em desenvolvimento. Tais pontos foram essenciais para a confecção final do projeto.

O próximo passo foi fundamentar e explicar claramente sua importância para nosso

público alvo, sendo eles surdos e deficientes auditivos. Nossas pesquisas neste campo foram baseadas principalmente em um levantamento feito pelo IBGE em 2010, mostrando a densidade demográfica de pessoas com deficiência auditiva moderada e severa. Outras informações específicas sobre Libras foram tiradas de artigos, notícias e sites especializados no assunto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, nosso principal foco foi detectar sinais de Libras no âmbito computacional, relacionando os sinais às suas respectivas palavras por intermédio da Inteligência Artificial, Rede Neural e *Machine Learning* para predizê-las, gerando o resultado da relação em um arquivo de texto. Durante o desenvolvimento do projeto, ampliamos o *software* para inserir palavras diretamente ao vídeo após sua execução em formato de legenda:

FIGURA 1 – DEMONSTRAÇÃO DO SOFTWARE COM LEGENDAGEM

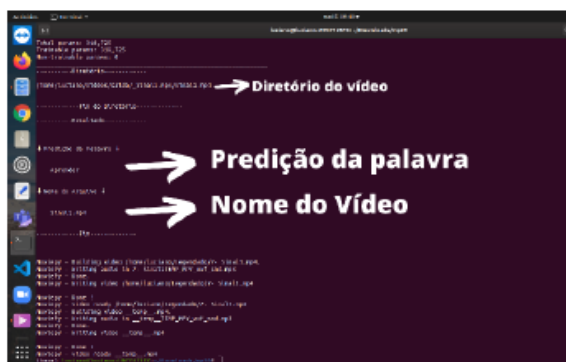


Fonte: Autoria Própria

Graças ao *MediaPipe* e seus pontos de referências na matriz gráfica, conseguimos facilmente executar o processo de treinamento dos vídeos através de seus

pontos de marcação, obtendo até 98% de precisão da Rede Neural, com a taxa de erro em 0,2%, sendo necessário para tal, treinar até 210 cópias variáveis do mesmo vídeo para sua respectiva palavra. Por fim, treinamos mais de 100 sinais de Libras, totalizando em média 21 mil vídeos.

FIGURA 2 - RESULTADO FINAL DA EXECUÇÃO EM TERMINAL LINUX



Fonte: Autoria Própria.

Recentemente, também obtivemos êxito em reproduzir áudio como resultado no vídeo gerado pelo sistema através da API de voz do Google Tradutor, possibilitando novos horizontes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, podemos afirmar ter obtido êxito em alcançar nosso principal objetivo, sendo ele traduzir Libras em palavras geradas em um arquivo de texto, mas o processo é feito apenas com vídeos antecipadamente gravados, não sendo ainda executado em tempo real, como idealizamos. Também conseguimos obter o resultado da associação com o sinal e palavra em áudio, sendo uma ótima surpresa incentivadora para o projeto como um todo.

Ainda temos um longo caminho a percorrer, sendo nossos próximos passos a obtenção de uma interface amigável ao usuário, tradução com legendas e áudio em tempo real e, principalmente, maior acessibilidade a deficientes auditivos na comunicação entre ouvintes, proporcionando a tais indivíduos, oportunidades normalmente inexistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Ensino de Libras é recurso que garante a educação inclusiva**. Ministério da Educação, 06 de nov. de 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/205-1349433645/56981-ensino-de-libras-e-recurso-que-garante-a-educacao-inclusiva>> Acesso em: 7 de mai. de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surdez**. Biblioteca Virtual em Saúde, 16 de ago. de 2017. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/dicas-em-saude/2506-surdez>>. Acesso em: 5 de mai. de 2021.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística de Gênero**. IBGE, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0&cat=-1,-2,-3,128&ind=4643>> Acesso em: 7 de mai. de 2021.
- MANDAL, Ananya. **Causas da perda de audição**. News Medical Life Sciences, 22 de abr. de 2019. Disponível em: <[https://www.news-medical.net/health/Causes-of-hearing-loss-\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Causes-of-hearing-loss-(Portuguese).aspx)> Acesso em: 7 de mai. de 2021.
- PECHI, Daniele. **As escolas são obrigadas a manter um tradutor de libras nas salas de aula para os alunos com deficiência auditiva? O que fazer se a escola não tiver esse profissional?**. Nova Escola, 1 de ago. de 2011. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1588/as-escolas-sao-obrigadas-a-manter-um-tradutor-de-libras-nas-salas-de-aula-para-os-alunos-com-deficiencia-auditiva-o-que-fazer-se-a-escola-nao-tiver-esse-profissional>>. Acesso em: 7 de mai. de 2021.



CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

ÉTICA E VIAGEM NO TEMPO: IMPLICAÇÕES E ESTUDO A PARTIR DA SÉRIE DARK

DOI: 10.36599/itac-revsci.003

*Nicole Gonzaga Shiraishi, Rian Ranielli Bezerra Gonçalo (Orientador)**Etec Lauro Gomes, São Bernardo do Campo - SP**3ªA – Ensino Médio*** nicole.shiraishi@etec.sp.gov.br*

RESUMO: Ao estudar a moral e a ética é comum que haja a sugestão de uma situação hipotética. E caso esse cenário considere a possibilidade de viagens no tempo, como a série Dark, torna-se viável o estudo de perspectivas e possíveis variáveis de implicações, com o apoio de revisão bibliográfica. Para sintetizar o raciocínio, pretende-se constituir uma análise com enfoque em algumas óticas. Inicialmente considera-se apenas as ações da personagem Cláudia, uma das viajantes no tempo. Devido às suas atitudes utilitaristas, ela se distingue dos outros - que tendem ao eudaimonismo - e todos esses atos possuem consequências independentes da ética. Ainda que a realidade do observador seja determinista a mérito de ser cíclica, ela oferece limitado livre arbítrio às personagens, cuja ética é irrelevante, porém existente. Entretanto, durante a terceira temporada, Cláudia tem uma alteração de princípios, preferindo salvar sua filha a proteger aquela realidade e as suas paralelas. Desinteressada em mantê-la por uma vida, de acordo com o cálculo hedonista de Bentham, escolhe a filosofia eudaimonista. Todavia, essa atitude egoísta é recompensada com o fim dos ciclos de sofrimento, novamente apresentando a irrelevância da ética, apesar de ser fundamental além da viagem no tempo. Contudo, o valor da ética nessa hipótese está diretamente conectada à perspectiva do observador externo. Portanto, sem domínio do tempo como uma dimensão, as pessoas devem agir com cautela, pois podem não causar um apocalipse, porém não detêm liberdade de suas consequências.

Palavras-Chave: Dark. Ética. Livre Arbítrio. Utilitarismo. Viagem no Tempo.

INTRODUÇÃO

A ética é uma ferramenta usada pela humanidade para solucionar questionamentos e dilemas cotidianos, e tende a apresentar situações hipotéticas para exemplificar sua aplicação. No entanto, há escasso debate em relação à sua presença na eventualidade de viagens no tempo, tecnologia possivelmente disponível no futuro. Com o apoio da teoria ética utilitarista de Jeremy Bentham e os eventos da série Dark, pode-se relacionar os temas e

ponderar sobre campos da filosofia, como o livre arbítrio e a essencialidade da ética.

Com a possibilidade do desenvolvimento de uma máquina que navegue pelas tramas do tempo seria essencial compreendê-lo, como também notar a importância das atitudes tomadas sob a perspectiva ética. Entretanto há deficiência de materiais que relacione campos hipotéticos da física com a filosofia, assim como aqueles escritos na língua portuguesa



relacionados a esse conteúdo. Logo, é essencial expor a funcionalidade e necessidade da ética, do livre arbítrio e da análise de atitudes por meio de uma situação fictícia, permitindo a compreensão daquelas e sua aplicabilidade em outro contexto, facilitando-a na realidade.

Devido às características antiparadoxais que permitem, em teoria, a ocorrência do deslocamento temporal, as morais de um sujeito são irrelevantes. Especificamente nas circunstâncias de Dark, a natureza cíclica do tempo aceita a realidade como determinista para um observador externo. A ambientação causa uma ilusão referente à dispensabilidade da ética, visto que todas as atitudes tomadas já ocorreram. Entretanto, há o livre arbítrio para aqueles que fazem parte daquela existência, possibilitando a escolha por atitudes éticas.

Os valores da ética se tornam questionáveis quando inseridos nessa perspectiva. Em vista disso, as atitudes da personagem Claudia irão exemplificar a sua relevância conforme o cenário em que se encontra, contrastando essas ações e suas motivações com o utilitarismo e outras condutas morais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Há essencialidade em analisar as circunstâncias nas quais Claudia, uma das personagens da série Dark, se encontra para que compreenda a discussão da ética contextualizada na viagem no tempo. Como

mencionado anteriormente, são escassos os textos referentes a essa relação, logo, há necessidade de examinar artigos pertinentes a conteúdos semelhantes.

Conforme o artigo “O critério utilitarista será adequado para situação de risco?”, o utilitarismo de Bentham (quantitativo) propõe um cálculo hedonista, fundamental para caracterizar as atitudes das personagens. Com ele se compara o prazer e a dor consequentes de um ato, medindo seus valores e considerando todos os envolvidos, para que o resultado final predomine o prazer da maioria, tornando-o moralmente correto. (NEVES, 2010)

Igualmente fundamental é reconhecer que essa filosofia moral prevalece às consequências sobre as atitudes, dado que se valoriza a maximização do bem estar à motivação moral de agir corretamente como sugere a deontologia kantiana. Embasado nos estudos de seu mestre, Stuart Mill desenvolve o cálculo utilitarista qualitativo, propondo que o prazer não deveria considerar apenas a duração e a intensidade, como também a sua qualidade em promover felicidade à maioria. (NEVES, 2010)

Esse cálculo foi aplicado pela revista Forbes, no artigo “Porque não é ético

voltar no tempo e matar o bebê Hitler”¹ no qual a autora especifica suas problemáticas ao ser empregado a viagens no tempo. Com uma metáfora ela explica que o viajante tende a observar as pessoas como agentes inteiramente responsáveis pelas consequências de suas ações e o rumo de suas vidas, e não como causas nas quais estão contextualizadas. Portanto, o cálculo utilitarista feito será incompleto devido à incapacidade de compreender a origem dos eventos. (STEMWEDEL, 2015)

Entretanto, entende-se que a humanidade não é onisciente, independentemente da realidade permanecer em condições normais. A singularidade da situação está atribuída à perspectiva daqueles que vêm do futuro, carregados com os conhecimentos do que está por vir. Trazem consigo o entendimento do tempo como determinista, que condena tudo a se repetir. Porém, àqueles que vivem o presente há livre arbítrio, e liberdade em tomar ações conforme suas morais.

Claudia, além de viajante, participa daquela realidade. Eventualmente, ela fica insensível ao seu próprio livre arbítrio, então insignificante por não reconhecer sua

liberdade (ou ausência dela). Assim, permite-se crer na possibilidade de salvar a vida da filha, agindo sobre isso e quebrando o ciclo. E como o excerto do texto “Enigmas éticos de viagens no tempo”² sugere, ela não detém de responsabilidade por aqueles que não existem.

“Sugiro que a maioria das mudanças ao passado não são moralmente mais arriscadas do que ações cotidianas. Toda vez que saímos de casa ou passamos por alguém no trânsito, estamos correndo o risco de prevenir duas pessoas de se conhecerem, que poderiam gerar outra vida futuramente. Possibilidades negativas como essas fazem parte da bagunça casual do dia a dia. Assim como não somos moralmente proibidos de sair de casa para não impedir duas pessoas de se conhecerem, não deveríamos ser moralmente proibidos de viajar no tempo simplesmente porque é, basicamente, imprudente.” (BERNSTEIN, 2019, p.3, tradução nossa)³

¹ No original “Why it’s unethical to go back in time and kill baby Hitler”

² No original “Ethical Puzzels of Time Travel”

³ No original “I suggest that most changes to the past are no more morally risky than normal actions in everyday life. Every time

we leave the house or pass someone in traffic, we risk preventing a meeting of two people that might later conceive another human. Such possible downstream effects are part of the messy causal stuff of everyday life. Just as we are not morally forbidden from leaving the house on the grounds that

Na intenção de evitar os conflitos encontrados no conceito de viagem no tempo há a sugestão de outros modos de transitar no tecido temporal. Um deles seria por meio da compreensão da metáfora de Heráclito, que sugere a constante alteração da matéria paralela ao tempo. Logo, ao observar o mesmo objeto múltiplas vezes significa encontrá-lo em tempos distintos. (FRID,2018)

Outra teoria propõe, também fundamentado na imaginação, que o deslocamento pelo tempo já é possível mentalmente e de fácil acesso. Para visitar o passado simplesmente lembre-se do que já se viveu, como do que se aprende sobre a história, devido à busca pelo conhecimento dos ancestrais permite essa viagem. E a capacidade de criar é a ferramenta utilizada pra gerar as consequências das alterações desejadas, assim evitando eventualidades incalculáveis ou moralmente indesejáveis. Igualmente para ir ao futuro, a criatividade deverá bastar. (CRUBER, 2020)

METODOLOGIA

Ao questionar os obstáculos da ética aplicada a viagens no tempo e a sua a relevância, analisou-se a série Dark, precisamente as atitudes da personagem Claudia, sob a ótica utilitarista. Inicialmente há a necessidade de se contextualizar no cenário proposto, compreendendo que é

we might prevent a meeting between two people, we should not be morally forbidden

composto por paradoxos, limitação do livre arbítrio e uma nova perspectiva.

Com isso em mente, faz-se um paralelo do que foi observado com a filosofia, criando entendimento de quão responsável pelas consequências de cada atitude as personagens, assim como relacionar esse fato à perspectiva determinista adquirida pelo viajante, que agora deve considerar a instável presença do livre arbítrio. Apenas então as ações poderão ser colocadas em prova pelo cálculo utilitarista, e julgadas por sua eficiência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os eventos da segunda temporada da série Dark, é comprovado que Claudia está aliada a personagem Adam, outro viajante no tempo, cujos ideais englobam conservar a realidade como ela é, preservando a vida de diversas personagens, ainda que também mantenham seu sofrimento eterno. Esse ideal baseia-se na ética utilitarista de Bentham, pois consiste em preservar a vida de todos ainda que a felicidade não seja notável. Sendo essa a única perspectiva até então disponível, compreende-se que há razão nas atitudes.

No entanto, a temporada seguinte fornece outro cenário, no qual o ciclo se desfaz devido à escolha de Claudia, que tomada por motivações eudaimonistas, escolhe agir individualmente para salvar a

from time travel simply because it is causally risky in this most basic sense.”

vida de sua filha, Regina. Ao perceber que o rompimento do ciclo teria esse efeito, deliberadamente escolhe abandonar seus antigos princípios. Essa é, então, a prova de livre arbítrio ao viajar no tempo, maior que as demais devido ao contato da personagem com seu eu futuro.

As consequências dessa escolha consciente são, ainda que produtos de uma moral individualista, completamente de acordo com o cálculo utilitarista de Mill. Ao analisar “Enigmas éticos de viagens no tempo” entende-se que Claudia não é responsável pela inexistência das diversas personagens frutos do ciclo, pois não há compromisso em mantê-las (BERNSTEIN, 2019). Outro agravante à situação seria o cálculo hedonista dessa, confirmando a dor e perdas de um apocalipse como menos desejáveis ao impedimento da existência.

A ética utilitarista, também conhecida como consequencialista, preza o valor moral das consequências, sendo suas intenções irrelevantes. Isso a torna apropriada para a análise desse cenário, devido à incerteza das motivações de cada um, mas principalmente pela ilusão de que a ética é, de modo geral, insignificante sob a ótica determinista. (NEVES, 2010)

Entretanto é compreensível que as motivações possuem de valores morais, em virtude de influenciarem as atitudes que levam às consequências. Portanto, é elementar que haja a presença da ética em todos os atos, independente da situação. O determinismo de um cenário não deve afetar

os atos de alguém, principalmente porque esse fato tende a ser desconhecido por esse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora haja obstáculos ao interpretar a ética e as situações que a envolvem, sua relevância pendura independente do cenário a qual se encontra. Com o auxílio da série Dark esclareceu-se suas implicações na viagem no tempo, onde é facilmente mal compreendida, e por vezes ignorada.

Essa análise deve ser cuidadosa, pois, como provado anteriormente, não há garantias de que a motivação seja amplamente refletida nas consequências de uma ação, podendo causar futuros (ou ciclos) dificilmente reversíveis. Pondera-se também sobre a ausência de responsabilidade de manter existentes aqueles possivelmente envolvidos, como a qualidade de seu prazer, como também a probabilidade de reagirem à situação, em virtude de serem agentes, ainda que não se desloquem no tempo.

Reconhece-se que os resultados dessa análise não são completamente satisfatórios devido à ausência de uma conclusão concreta. No entanto, como uma pesquisa de ciências sociais compreende-se que há situações que podem ser ponderadas. Entre elas, uma se refere à possibilidade de viajar pelo tempo consciente do limitado livre arbítrio, onde a ética das atitudes é incerta, assim como suas consequências. Isto posto, levanta-se o questionamento: se a

experiência vale os riscos éticos ou se é preferível navegar apenas com o uso da criatividade e imaginação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNSTEIN, Sara; UNIVERSITY OF NOTRE DAME, Centro Tecnológico. Ethical Puzzels of Time Travel, 2019. 4p. Tese.

CRUBER, Leandra. Citação de referências e documentos eletrônicos. Disponível em: <<https://www.ufsm.br/midias/arco/a-maquina-do-tempo-que-existe-em-nos/>> Acesso em: 04 abr. 2021.

FRID, Mariana de Castro; PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, Centro Tecnológico. Espelhos do Tempo: Viagem e transitoriedade nas narrativas cinematográficas, 2018. 16p, il. Tese (Doutorado).

NEVES, Dalva Alves das; UNIVERSIDADE DO PORTO, Centro Tecnológico. O critério utilitarista será adequado para situação de risco?, 2010. 3p, 4p, 5p. Tese.

STEMWEDEL, Janet D. Citação de referências e documentos eletrônicos. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/janetstemwedel/2015/10/24/why-its-unethical-to-go-back-in-time-and-kill-baby-hitler/?sh=3a21ae9d699b>> Acesso em: 04. abr. 2021.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DA ADSORÇÃO DE METAIS PESADOS
ATRAVÉS DO BIOSSORVENTE DE PALMITO**

DOI: 10.36599/itac-revsci.004

Leonardo Rodrigues de Lima, João Filipe Iotte da Silveira, Julia
Caroline Ribeiro, Ana Paula Ruas de Souza (Orientador), Isabel
Pereira (Coorientador)**ETEC Lauro Gome, São Bernardo do Campo- São Paulo***lu.leo_rodrigues@hotmail.com*

RESUMO: Os desastres ocorridos em Mariana e Brumadinho no estado de Minas Gerais, o qual ocorreu o rompimento de barragens acarretando na contaminação do solo com diversos metais potencialmente tóxicos, tornou-se o centro dos debates de sustentabilidade e possível reversão dos acidentes ambientais. Diante desse cenário decidiu-se explorar a área da adsorção tornando o palmito pupunha como fonte adsorvente na retirada do chumbo. A produção do palmito gera grandes quantidades de biomassa como: bainha, folhas e nervuras, propícias para a utilização nos processos de adsorção. Entende-se que o biossorvente é a nova tecnologia a ser utilizada possibilitando a substituição do carvão ativado. Com isso, considera-se que as iniciativas de adsorção através de resíduos agrícolas possibilitem a exploração de métodos alternativos para a descontaminação de ambientes visando um menor custo assegurando um futuro melhor para as próximas gerações.

Palavras-Chave: Metal tóxico, contaminação, tratamento de efluentes, adsorvente sorção.

INTRODUÇÃO

No início da tarde de 25 de janeiro de 2019, Brumadinho testemunhou um desastre lamentável: o rompimento de uma barragem. Segundo o portal de informações G1, o incidente deixou 259 mortos e 11 desaparecidos. A região atingida pelo lodo é uma área com vestígios de Mata Atlântica, ou seja, rica em biodiversidade. Dos 290,14 hectares afetados pelos rejeitos, 147,38 hectares de vegetação foram comprometidos.

Foi detectada a presença de metais pesados no solo, tais como: ferro, manganês, alumínio, cromo, chumbo e arsênio. Esses metais em contato com a água e o solo

causam danos extensos, resultando na contaminação improdutiva do solo e da água.

Além desse cenário, com o objetivo de reduzir os danos causados pelo rompimento da barragem, a eficiência do núcleo da palmeira biossorvente, material de origem natural responsável pela retenção de sólidos, será investigada por métodos analíticos publicados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A adsorção é a operação onde explora a capacidade de um material sólido reter, em meio líquido ou gasoso, substâncias presentes possibilitando sua separação dos



demais componentes de uma solução. A quantidade total adsorvida varia de 5% a 30% podendo chegar até 50% do peso do sólido adsorvente (SCHNEIDER, 2008). Quanto maior for a superfície do material adsorvente, maior sua eficiência. Por essa razão, os adsorventes, em sua grande maioria, são sólidos com partículas porosas (BORBA, 2006).

Há vários processos para tratamento de efluentes contaminados por metais, existem métodos mais baratos que se baseia na adição de substâncias trabalhando em cima da precipitação, porém esses métodos apresentam algumas desvantagens como uma grande produção de lodo no final do processo, dependendo do metal não é possível atingir concentração limite permitida por lei (ZANIN; et al, 2009), devido à baixa eficiência, um processo mais inteligente deve ser abrangido. Assim, pesquisas para materiais mais eficientes possibilitaram o estudo para novos materiais, como o carvão ativado.

O carvão ativado é um adsorvente único e versátil devido a sua superfície estendida, a microporosidade, alta capacidade de adsorção e alto grau de reatividade superficial (DEIANA; et al, 2004).

A sorção por biossorventes tem como objetivo o uso de materiais em grande abundância na natureza, de baixo custo, que possua alta lipofilidade e que não haja necessidade de regeneração (BONI, 2012).

A grande questão no uso da biossorção é a possibilidade da recuperação do metal adsorvido a um baixo custo pela sorção feita por microrganismos e vegetais macroscópicos, sendo essa possibilidade interessante para a indústria (SCHNEIDER, 1995). Porém o uso dessa tecnologia ainda é restrito devido a diversidade de contaminantes em efluentes, o que dificulta na total eficiência do biossorvente (MIMURA, 2010).

Os mecanismos responsáveis pela interação dos íons metálicos com as estruturas desses materiais são determinados por meio da identificação dos grupos funcionais, como as carboxilas, fosfatos e as aminas, qual são tipicamente importantes para o processo de biossorção. (SANTOS, et.al; 2012, v. 35, p. 1606, tradução nossa).

De acordo com a prática realizada por HONORATO et; al (2015), o palmito possui componentes que facilitariam o processo de adsorção, tais como: celulose, hemicelulose e lignina, sendo esses compostos constituídos por grupos orgânicos.

METODOLOGIA

O presente trabalho será realizado através de uma pesquisa bibliográfica baseada na leitura de artigos científicos e monografias para a realização de um comparativo teórico entre as aplicações dos materiais adsorventes e ponderar na possível substituição do carvão ativado pelo biossorvente de palmito pupunha como adsorvente em potencial.

Duas pesquisas de campos serão realizadas para quantificar o conhecimento da comunidade acerca do nosso tema e a opinião de um grupo que tenha conhecimento em química. Isso será possível com a divulgação direcionada a cada público alvo dos questionários em redes sociais como: Instagram, Facebook e WhatsApp e em equipes na plataforma Microsoft Teams.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram desenvolvidos dois questionários focados em diferentes grupos. O primeiro questionário teve um foco na comunidade em geral. Já o segundo direcionado ao grupo de profissionais e alunos na área da Química, abrangendo desde formação técnica a superior.

Dentre as 239 pessoas que responderam ao questionário popular, apresentaram idades que variavam entre 15 a 60 anos de idade, das mesmas possuíam do ensino médio incompleto ao superior completo.

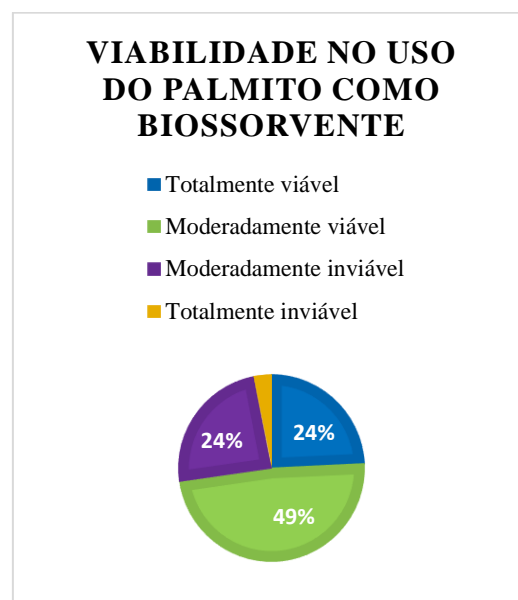
Foram feitas 7 perguntas sendo 3 mais importantes para quantificar o conhecimento da comunidade acerca do bioissorvente, envolvendo desde o veículo de informação até a expectativa da viabilidade.

Para a parte técnica, foram feitas 10 perguntas, sendo destacadas as 2 questões mais importantes para a quantificação e conclusões de resultados. A primeira pergunta foi feita com intuito de saber se o grupo entrevistado acharia viável a substituição do carvão ativado pelo

bioissorvente. Dos 33 entrevistados 64% consideraram moderadamente viável.

Questiona-se também aos entrevistados a viabilidade no uso do palmito como bioissorvente. As opiniões são descritas no gráfico a seguir.

GRÁFICO 1- VIABILIDADE NO USO DO PALMITO COMO BIOISSORVENTE



Fonte: Do próprio autor (2020)

Com a pesquisa de campo realizada com a comunidade sem conhecimento prévio de química, pode-se observar que a divulgação feita por parte de veículos de informação sobre o acidente ambiental em Brumadinho – Minas Gerais, boa parte dos entrevistados tomaram conhecimento da tragédia, inclusive das pessoas de 15 a 20 anos, 99% estiveram a par da situação.

Porém, mesmo com pouco ou nenhum conhecimento sobre o nosso tema, obteve-se respostas satisfatórias com relação ao trabalho. As respostas dadas mostram que

42% dos entrevistados utilizaram de algum conhecimento sobre o acidente em Brumadinho para concluir que seria moderadamente possível a utilização do bioissorvente de palmito para recuperação das áreas atingidas.

Já no que diz respeito ao questionário direcionado aos de conhecimento na área da Química, obteve-se respostas, em sua grande maioria, positivas em relação ao tema. Além das respostas, que seriam obrigatórias para atingir os objetivos da pesquisa, foi disponibilizado um espaço opcional, onde os entrevistados poderiam expor sua opinião de forma discursiva. As respostas em sua maioria foram de grande interesse na área dos bioissorventes, além das observações sobre a necessidade de mais pesquisas na área. Ao todo obteve-se 11 opiniões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em todo levantamento bibliográfico e pesquisa de campo, é possível examinar que o bioissorvente de palmito tem potencial como material adsorvente devido a componentes orgânicos que facilitam o processo de adsorção e da grande possibilidade de recuperação do metal adsorvido com um baixo custo através da bioissorção, acarretando uma possível substituição do carvão ativado no mercado.

Em uma pesquisa realizada com a comunidade foi possível observar que 67% dos entrevistados não possuem conhecimento acerca do bioissorvente. A

quantificação do conhecimento público é de extrema importância para que o trabalho, além de visibilidade, ganhe importância. Porém, a falta de informação fará com que essa nova tecnologia não seja disseminada e consequentemente impossibilitando sua aplicação, já que empresas não terão acesso a essa tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONI, Hevelin Tabata, **Aplicação de biomassa na redução do teor de óleos e graxas presentes em efluentes aquosos**. Pós graduação em Engenharia Química, p.42, Florianópolis- SC 2012.
- BORBA, Carlos Eduardo; **Modelagem da remoção e metais pesados em coluna de adsorção de leito fixo**. Dissertação (mestrado), p.10, São Paulo 2006.
- HONORATO, Andressa Colussi et al. **Bioissorção de azul de metileno utilizando resíduos agroindustriais**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 19, n. 7, p. 706, 2015.
- MIMURA, Aparecida Maria Simões et al., **Aplicação da casca de arroz na adsorção dos íons Cu²⁺, Al³⁺, Ni²⁺ e Zn²⁺**. Química Nova, v.33, n.6, p.1279, São Paulo 2010.
- Rompimento da barragem da Vale em Brumadinho completa um ano**. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/01/25/rompimento-da-barragem-da-vale-em-brumadinho-completa-um-ano.ghtml>. Acesso em: 30/06/2020.
- SANTOS; et al, **Highly improved chromium (III) uptake capacity in modified sugarcane bagasse using different chemical treatments**. Química Nova, v.35, n.8, p.1606- 1611, 2012.
- SCHNEIDER, Eduardo Luiz, **Adsorção de compostos fenólicos sobre carvão ativado**, p.4, Toledo- PR 2008.
- ZANIN; et al, **Remoção de chumbo (II) em sistemas contínuos por carvão ativado com vapor**. Química Nova, v. 32, n. 9, p. 2318-2321, São Paulo, 2009.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE

**USO DO *Coriandrum sativum* COMO BIODSORVENTE DOS METAIS
PESADOS Hg E Cr EM ÁGUAS CONTAMINADAS**

DOI: 10.36599/itac-revsci.005

*Gabriela Neves, Gabriela de Moraes, Paloma Alves Rocha
(Orientadora)**ETEC Lauro Gomes, São Bernardo do Campo - SP
3N – ETIM de Química*** gnds2004@gmail.com*

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo verificar o desempenho do *Coriandrum sativum* (coentro) como possível biossorvente para a remoção de metais pesados de águas contaminadas, sendo estes metais mercúrio (Hg) e cromo (Cr). No estudo foi possível compreender que o coentro, por ser de fácil plantio, de baixo custo, acessível, além de suas ótimas propriedades para o corpo humano, torna-se viável para ser utilizado como biossorvente, sendo suas características químicas satisfatórias para o projeto. Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa de artigos e documentos científicos para a fundamentação teórica, além de análises de métodos científicos e laboratoriais para uma possível fundamentação prática. A coleta de dados abordando o conhecimento da população em relação ao coentro foi realizada de maneira objetiva, através de enquetes via plataformas online. Ao término do estudo, conclui-se que o coentro é um biossorvente em potencial, levando em conta os biossorventes já existentes.

Palavras-Chave: biossorvente; coentro; metais pesados

INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa ajudar pessoas de baixa renda que não dispõem de saneamento básico de qualidade e residem em regiões próximas ao despejo de garimpos e indústrias que na natureza, sem se importar com as consequências, jogam seus efluentes. Infelizmente os recursos hídricos estão cada vez mais escassos, ocasionados pela desigualdade social e a falta de consciência na utilização dos recursos naturais, agravados com o desenvolvimento tecnológico capitalista exacerbado: recentemente há novos casos de poluição aquática em decorrência dos metais pesados.

Pode-se citar a contaminação da Foz do Rio Amazonas onde foram encontrados alumínio (Al), mercúrio (Hg), boro (B), chumbo (Pb) e cromo (Cr), no Rio São Francisco que foi contaminado por fertilizantes agrícolas e a contaminação de chumbo (Pb), boro (B) e cádmio (Cd) que foram encontrados no Rio Cabelo em João Pessoa (Maria Souza et al., 2018).

Dessa forma é importante desenvolver e pesquisar novas formas de tratamento dos recursos híbridos. Os metais pesados encontrados na hidrosfera são de grande risco para a saúde provocando diversas doenças e levando a morte, normalmente das



peças desfavorecidas que são atingidas por estes efluentes (Douglas Schauer, 2017).

Uma solução é a utilização de biossorventes os quais são biomassas que têm a propriedade de retirar metais pesados de soluções aquosas, uma característica particular de determinadas células de algas, bactérias, fungos e plantas, como por exemplo o coentro que é benéfico ao organismo, sendo antioxidante corporal, muito saboroso nos alimentos consumidos; possui um baixo custo e seu cultivo é extremamente simples, em diversos biomas tropicais, tornando sua aquisição acessível. Esse poder biossorvente decorre dos polissacarídeos presentes na estrutura celular vegetal, grupos funcionais que apresentam alto teor de íons OH⁻, ocorrendo adsorção química por atração aos metais pesados (Ruth Cerqueira, 2015).

Ademais, o método utilizado em nosso projeto não faz necessário o uso de instrumentos complexos e de alto valor, já que utiliza materiais de nível técnico encontrados em laboratórios químicos comuns: a pesquisa usará o coentro como um biossorvente nos metais cromo (Cr) e mercúrio (Hg) anteriormente não testados e desenvolvidos. Possibilitando a melhora de vida desde comunidades ribeirinhas até pessoas de áreas urbanas, cuidando assim da saúde social, inserindo o desenvolvimento agrícola familiar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O crescimento da população em todo o mundo aumentou a necessidade de mais produtos industriais, urbanização, intensificando a produção agrícola e, portanto, colocando mais pressão sobre recursos hídricos disponíveis. Aproximadamente metade da população do globo pode estar habitando regiões com escassez de água até 2030 (UNWWDR, 2009). Essa projeção é preocupante em consideração que no ano 2000 cerca de quinhentos e oito milhões de pessoas viviam em áreas com escassez de água, mostrando que a porcentagem da população mundial afetada pela escassez de água pode aumentar de 8% para 47% em 30 anos (Population Institute, 2010).

Por certo, os metais pesados que são depositados em massas de água, destroem o processo de auto purificação da água natural, influenciam a vida aquática e tem sido um desafio ambiental por muito tempo. Ademais, os íons de metais pesados levam a toxicidade imediata para pessoas e outros organismos quando sua presença vai além limites permitidos que afetam o ambiente aquático, bioacumulam-se e, portanto, tornam-se uma ameaça à vida humana, para minimizar seu impacto ambiental devem ser supervisionadas (Khan et al., 2008). Sendo assim, desenvolver pesquisas sobre métodos de tratamento diferentes, por exemplo: processos de membrana, coagulação, precipitação, sedimentação, filtração,

flotação, métodos biológicos, processos químicos, método eletroquímico de troca iônica e adsorção - com vários graus de sucesso - leva a resultados elevados no mundo científico (Fernández-luqueño et al., 2013).

O método o qual abordaremos neste trabalho chama-se adsorção, um processo de superfície em que fluidos multicomponentes são anexados a superfície de um adsorvente sólido, formando ligações químicas ou físicas, e está sendo reconhecida como uma das abordagens fundamentais mais amplamente aplicadas e mais eficientes em métodos de tratamento de água contaminada, que gira principalmente em sua viabilidade técnica, viabilidade econômica, socialmente aceitável e simplicidade. Embora muitas outras técnicas possam ser usadas no tratamento de resíduos inorgânicos, o melhor método não deve ser apenas apropriado, adequado e aplicável localmente, mas também ser dos padrões máximos de contaminantes (ANVISA BR et al., 2020)

Além disso, utiliza biomassas não vivas para eliminar íons de metais pesados da água, é um fenômeno biológico que pode ser explicado por diferentes tipos de processos físicos e químicos, relações entre os íons de metais pesados e diferentes grupos funcionais que estão na parede celular, os sítios ativos na parede celular variam de acordo com o tipo de material bioadsorvente. Esse estudo investigou a planta de coentro

como potencial adsorvente para eliminar íons de mercúrio e cromo de água contaminada simulada, considerando sua viabilidade, fácil plantio e colheita, uso popular e propriedades bioadsorventes de sua parede celular: polissacarídeos com grupos funcionais que apresentam alto teor de hidroxilas (OH⁻), ligantes de metais pesados: ajudaria grande parte da população que vive em áreas com condições de saneamento básico precárias (Maria Cruz, 2009).

Os metais são um grupo de elementos químicos sólidos em seu estado puro (tendo em exceção o mercúrio, que é líquido) caracterizados pelo seu brilho, dureza, cor amarelada a prateada, boa condutividade de eletricidade e calor, maleabilidade, ductibilidade e ainda elevados pontos de fusão e ebulição. Os metais pesados tóxicos interferem na composição da fauna e da flora devido às adversidades causadas por eles, entre elas têm-se alterações físicas, químicas ou biológicas, as quais produzem modificações no ciclo biológico regular. Uma das mais graves é a poluição aquática, pois tal modifica as características físicas, químicas e biológicas das águas, interferindo na sua qualidade e impossibilitando o consumo humano (RONDA. A, 2015).

Dentre a variedade de metais pesados que é erroneamente descartada no ambiente, optamos utilizar soluções de mercúrio (Hg²⁺) e cromo (Cr⁶⁺) como adsorbatos no processo de caracterização do coentro como

biossorvente, devido tais metais apresentarem maiores riscos ambientais pelo seu intenso uso industrial e malefícios a saúde.

O mercúrio (Hg) apresenta-se como metálico, inorgânico e orgânico. Há emissões antrópicas e naturais. Dentre as fontes de contaminação estão: equipamentos eletrônicos, termômetros, lâmpadas fluorescentes e neon, amálgama odontológico, produção de polpa papel, tintas e corantes, garimpo de Au e Ag, indústrias de jóias, medicamentos, prateação de espelhos, manufatura de tintas, produção de desinfetantes, explosivos, laboratório químico, águas contaminadas, entre outros. Os sintomas de contaminação são: dor intensa, vômitos, coloração acinzentada da boca e faringe, sangramento das gengivas, sabor metálico na boca, ardência no trato digestivo, diarreia severa ou sanguinolenta, estomatite, glossite, doença do chapeleiro maluco (Rita Rebelo, 2016).

O cromo (Cr) apresenta-se sólido a temperatura ambiente, suas formas de contaminação são inúmeras, entre elas névoas ácidas e águas contaminadas. Os sintomas de pacientes contaminados pelo cromo são: vômito, diarreia, choque cardiovascular, perda de sangue no trato gastrointestinal, rinite e sinusite crônica, atrofia da mucosa nasal, alterações na pele. Todavia, não há tratamento para pessoas contaminadas, todavia, é possível a retirada dos metais pesados em ambientes aquáticos

por determinados métodos de alto custo. Cabe então pesquisar e produzir tratamentos de água eficazes e baratos: o coentro apresenta custo de R\$6,00 a cada 6g, além de ser abundante no país, é possível plantá-lo em moradias (fácil manuseamento). Por isso, é algo de amplo acesso, e por consequência extremamente barato para a população, e não para um uso em massa por indústrias (Nimish Pathak, et al, 2011).

Em suma, a estrutura da parede celular do coentro é formada por polissacarídeos. Os polissacarídeos naturais comprovadamente são biossorventes, ou seja, interagem com metais adsorvendo-os. Ademais, apresentam fenóis, álcoois, grupos funcionais que apresentam OH⁻: as hidroxilas funcionam como a parte polar das moléculas, isso facilita a atração dos íons metálicos. Ou seja, em pH mais alto, o experimento conduzido com certeza terá mais eficácia na retirada dos metais pesados, por conta da hidrólise, mantendo a polaridade a solução (José Santos et. al, 2020).

O pH do sistema influencia os locais de ligação da parede celular e a natureza química de íons de metais pesados em solução. Faixa ácida mais baixa causa a superfície dos adsorventes a ser protonada, portanto, não encoraja a absorção de Cr e Hg. Além disso, na faixa de pH mais baixa, as superfícies dos adsorventes são associadas com espécies H⁺, dificultando assim a acessibilidade de íons metálicos por forças repulsivas dos grupos funcionais da

superfície, diminuindo a porcentagem de remoção dos íons de metais pesados. No entanto, a superfície do adsorvente torna-se desprotonada na faixa alcalina que favorece a absorção de íons metálicos sob limitações restritas por causa de hidrólise (Douglas Schauer, 2017).

METODOLOGIA

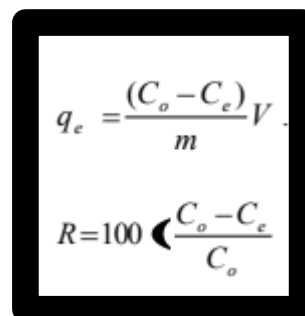
Trata-se de uma pesquisa de artigos e documentos científicos confiáveis para a fundamentação teórica, além de análises de métodos científicos e laboratoriais já realizados por outros especialistas, para uma possível fundamentação prática. A coleta de dados abordando o conhecimento da população em relação ao coentro foi realizada de maneira objetiva, através de enquetes via plataformas online, compartilhadas por meio de redes sociais.

O material utilizado neste trabalho foi o coentro fresco, que deve ser lavado com água corrente, enxaguado com água destilada; os caules e folhas devem ser secos ao sol em temperatura ambiente para garantir que nenhum teor de umidade está nas amostras. As amostras secas foram então cortadas de 1cm a 2cm e moídas em pó fino. Para cálculo de acidez da biomassa mistura-se 1,0g do pó do biossorvente em 50mL de água destilada. A mistura foi agitada. Logo após, filtra-se a mistura, separando uma alíquota de 10mL do filtrado para titulação com NaOH 0,1M, utilizando fenolftaleína.

Foram utilizadas soluções de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) em concentração de 0,170M (50mg/mL) para determinação de íon Cr e cloreto de mercúrio II ($HgCl_2$) em concentração de 0,184M (50mg/mL) para determinação de íon mercúrio.

São realizados os experimentos em 2 Erlenmeyers separados, com as duas soluções distintas. 25g de biomassa entra em contato com 50mL de ambas as soluções e passam por agitação.

Por filtração, a biomassa é separada das soluções, e as concentrações inicial e final são vistas por espectroscopia, e calculadas pela equação de Batch a seguir:


$$q_e = \frac{(C_o - C_e)V}{m}$$
$$R = 100 \left(\frac{C_o - C_e}{C_o} \right)$$

equação de Batch:

C_0 - concentração inicial do adsorbato

q_e - quantidade de adsorbato adsorvido por unidade de massa de adsorvente em equilíbrio

C_e - concentração de adsorbato em equilíbrio

m - massa de adsorbato em gramas

V - volume da solução em litros

R - porcentagem de remoção

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento dos dados da pesquisa de campo foi feito por meio de formulário via

Google Forms, dispersado pelas redes sociais, e respondido por diversas pessoas da sociedade, cerca de 168 respondentes.

GRÁFICO 1 – FAIXA ETÁRIA DOS RESPONDENTES

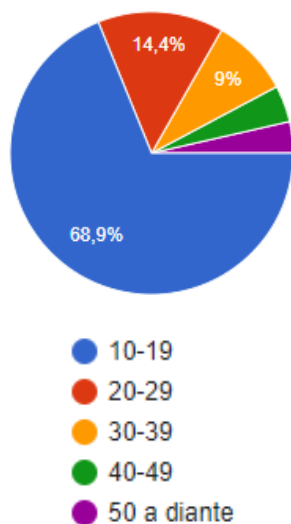


GRÁFICO 2 – NÍVEL DE FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS ESTUDANTES

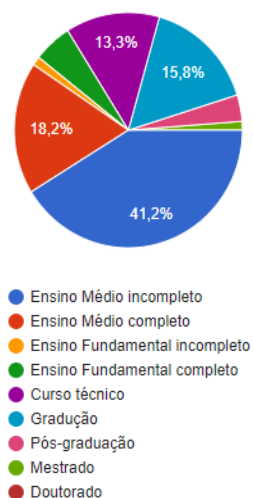


GRÁFICO 3 – RESPONDENTES ACERCA DO USO DIÁRIO DO COENTRO

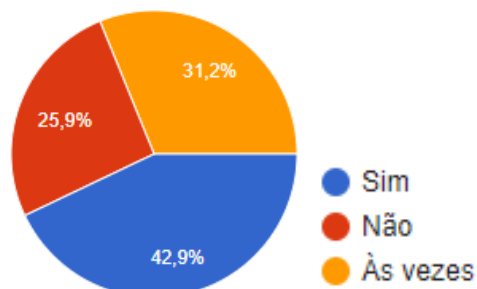


GRÁFICO 4 – CONHECIMENTO DOS RESPONDENTES ACERCA DOS MALEFÍCIOS DE METAIS PESADOS

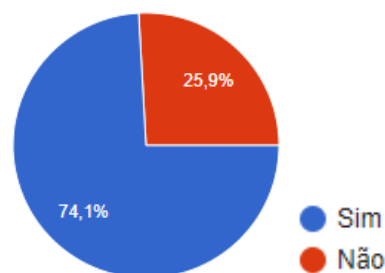


GRÁFICO 5 – CONHECIMENTO ACERCA DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS PESADOS NO ECOSSISTEMA

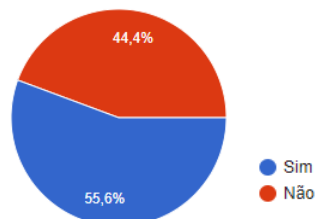
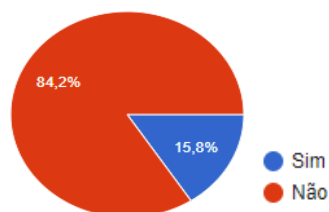


GRÁFICO 6 – CONHECIMENTO ACERCA DE MÉTODOS DE RETIRADA DE METAIS PESADOS DE ÁGUAS CONTAMINADAS



1 IMAGEM – RELATO DE RESPONDENTE 1

Meu tio trabalhou na Philips muitos anos e teve mercúrio no sangue, o fim dele foi muito triste, atrofiou todos os seus membros, foi aos poucos, nossa, foi muito difícil!

2 IMAGEM – RELATO DE RESPONDENTE 2

Sim... Meu esposo. Há uns 07 meses atrás precisou fazer uns exames pra seletiva de uma empresa quando foi constatado no sangue o dobro de chumbo permitido no organismo. Sabemos que o que causou foi porque ele pintava carros e por muitas vezes não usava máscara. Pra retornar os exames ele precisou baixar nem que fosse um pouco. Então tomou por muito tempo todos os dias chá de coentro

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de pesquisas, é possível concluir que as propriedades do coentro são potenciais bioabsorventes de Hg^{2+} e Cr^{6+} em pequenas escalas. Ademais, o bioabsorvente proposto é economicamente viável e ambientalmente sustentável, além de seu vasto plantio e aceitação populacional. Embora não tenha sido possível a realização de procedimentos laboratoriais devido à pandemia do vírus COVID-19, foi feita uma pesquisa examinando o conhecimento prévio da população acerca do coentro e dos metais pesados e seus, através da plataforma virtual Google Forms e análises de processos laboratoriais similares ao proposto pelo trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANVISA (Brasil) *et al.* Plantas medicinais - coentro. FARMACOPEIA BRASILEIRA, [S. l.], n. 6ª EDIÇÃO, p. 193-196, 4 jan. 2020. Disponível em: https://nutritotal.com.br/pro/wp-content/uploads/sites/3/2019/08/Plantas_medicinais-Pronto.pdf. Acesso em: 26 fev. 2021.
- CERQUEIRA, Ruth. Registro de ocorrência, análise morfológica e taxonomia de fitonematoides em cultivos hortícolas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.) em municípios do estado do Pará - Brasil. Universidade Federal do Pará, 2015. 12, 23, 29, 79 p. Disponível em: http://www.ppgbaip.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2015/Ruth_Romero_Monteiro_Cerqueira.pdf. Acesso em: 19 fev. 2021.
- CRUZ, Maria. Utilização da casca da banana com bioabsorvente. Universidade Estadual de Londrina, 2009. 1 p. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEL_ab41e6f0cf7beebb4eee936e43244db2. Acesso em: 20 fev. 2021.
- DIAS, Maria. Caracterização química e molecular de amostras de *Coriandrum sativum* L.) obtidas in vivo e in vitro. Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior Agrária, 2010. 1 até 6, 19 até 30. p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/153408482.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.
- LIMA, Aurevânia. Respostas fisiológicas e bioquímicas de cultivares de coentro (*Coriandrum sativum* L.) submetidas ao estresse salino. UFRPE, 2008. 11 e 12 p. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/4742/2/Aurenivia%20Bonifacio%20de%20Lima.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.
- PATHAK, Nimish *et al.* Phytochemical screening of coriandrum sativum linn. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, [S. l.], n. 9ª EDIÇÃO, p. 161-162, 25 jul. 2011. Disponível em: <https://globalresearchonline.net/journalcontents/volume9issue2/Article-027.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- POPULATION INSTITUTE (United States). Water Viability. Global Studies, University of Pittsburgh, p. 1, 1 jan. 2010. Disponível em: <https://www.ucis.pitt.edu/global/population-institute>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- SANTOS, José *et al.* Biofenologia do coentro. SciELO, [S. l.], p. 76 e 77, 1 dez. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pd>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- SCHAUER, Douglas. Using cilantro leaves and stems to remove lead, cadmium and turbidity from contaminated water. Kenyatta

University, 2017. 21, 26 até 30, 35 até 54 p. Disponível em: <https://ir-library.ku.ac.ke/bitstream/handle/123456789/18060/Using%20cilantro%20leaves.....pdf?sequence=1>. Acesso em: 19 fev. 2021.

SOUZA, Maria *et al.* Utilização de biossorvente no tratamento de águas residuárias ricas em cobre (II) e sua reutilização na produção de alface. Unesp - Botucatu, 2018. 156 e 157 p. Disponível

em: https://www.researchgate.net/publication/328547233_UTILIZACAO_DE_BIOSSORVENTE_NO_TRATAMENTO_DE_AGUAS_RESIDUARIAS_RICAS_EM_COBRE_II_E_SUA_REUTILIZACAO_NA_PRODUCAO_DE_ALFACE. Acesso em: 20 fev. 2021.

REBELO, Rita. Toxicidade do mercúrio e seus efeitos neurodegenerativos. INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ, [S. l.], p. 15-33, 1 nov. 2016. Disponível

em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/17579/1/Rebelo_Rita_de_So_usa.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

RONDA, A.; CALERO, M.; BLÁZQUEZ, G.; PÉREZ, A.; MARTÍN-LARA, M.A. Regeneration and reuse of exhausted biosorbent. Science Direct, [S. l.], v. 51, p. 3, 1 jul. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876107015000188>. Acesso em: 19 mar. 2021.

UNESCO (França). World Water Assessment Programme. 3ª EDIÇÃO. ed. World Water Forum - Istambul - Turquia: UNESCO, 2009. 100 p. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr3-2009/>. Acesso em: 16 fev. 2021.

