

LIBERATO CIENTIFICA

ISSN 2447-3839
v. 10, n. 10, (out. 2024)
Novo Hamburgo – RS

06

**DO MAR À TERRA: A REUTILIZAÇÃO
DAS CASCAS DE CARANGUEJO NA
AGRICULTURA FAMILIAR**

08

**ANÁLISE DO BIOPOTENCIAL LARVICIDA DO
JUÁ-BRAVO EM LARVAS DE MOSQUITOS
CAUSADORES DE DOENÇAS TROPICAIS**

22

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO
DIAGNÓSTICO DO MAL DE ALZHEIMER**





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
O futuro nos une.

GOVERNADOR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite

SECRETÁRIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Raquel Figueiredo Alessandri Teixeira

PRESIDENTE DO CTD

Nemauro Oscar Walber



FUNDAÇÃO LIBERATO

DIRETOR EXECUTIVO

José de Souza

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Josimar Dias da Silva

DIRETOR DE PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO

Sergio Souza Dias

DIRETORA ADMINISTRATIVA

Andreia Goldstein de Moraes

DIRETORA DE RECURSOS HUMANOS

Elizabete Kuczynski Nunes

DIRETORA DE ENSINO

Íris Vitória Pires Lisboa

COORDENADORES DE ENSINO

Camila Roberta Ferrão Rodrigues
Jader Bernardes
Márcio Leandro Souza Momberger

A revista *Liberato Científica* foi criada em 2015, sob a responsabilidade da Diretoria de Pesquisa, Extensão e Inovação – DPEI. É um veículo de comunicação que tem por objetivo apresentar pesquisas científicas e tecnológicas desenvolvidas por estudantes da educação básica e profissional, participantes da Mostratec – Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia, e de iniciativas afins voltadas à divulgação da ciência.

EDITORA E REVISORA

Daiana Campani

DESIGNER GRÁFICO

Dennis Messa da Silva

COMISSÃO EDITORIAL

André Luis Viegas
Andréa Maria Escobar
Deise Margô Müller
Dennis Messa da Silva
Iula Roberta Avila
Juliano Francesco Antonioli
Raquel Lima de Paula
Sandra de Oliveira
Schana Andréia da Silva
Sergio Souza Dias

BIBLIOTECÁRIA

Lílian Amorin Pinheiro

CONTATOS

Rua Inconfidentes, 395
Bairro Primavera
Novo Hamburgo – RS – Brasil
Fone: 051 3584 2060
Fax: 051 3584 2008
divulgacao.cientifica@liberato.com.br

Liberato Científica / Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha. – v. 10, n. 10, (out. 2024). – Novo Hamburgo: Fundação Liberato, 2023.

v. 10, n. 10, out., 2024.

Anual
ISSN 2447-3839

1. Ciência – Periódicos. 2. Ensino – Periódicos. I. Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha

CDU: 3

SUMÁRIO

04
APRESENTAÇÃO

06
DO MAR À TERRA:
A REUTILIZAÇÃO DAS CASCAS
DE CARANGUEJO NA
AGRICULTURA FAMILIAR

08
ANÁLISE DO BIOPOTENCIAL
LARVICIDA DO JUÁ-BRAVO EM
LARVAS DE MOSQUITOS
CAUSADORES DE DOENÇAS
TROPICAIS

10
CONCEPÇÕES SOBRE A MEMÓRIA
DA DITADURA MILITAR A
PARTIR DO MUSEU COSTA E SILVA
E DA REMOÇÃO DA ESTÁTUA DE
ARTHUR DA COSTA E SILVA DA
PRAÇA DE TAQUARI - RS

12
VEJA O ÂNGULO EM QUE
GIRAMOS! UMA VARIAÇÃO
DO MÉTODO DE
POSICIONAMENTO DE DRONES

14
FOLHAS DE GOIABEIRA CONTRA O
VÍRUS: ELABORAÇÃO E TESTES DE
EXTRATOS PARA UM SANITIZANTE
NATURAL

16
MIOFORCE: MALHA
ELETROESTIMULADORA
PARA A REABILITAÇÃO
NEUROMUSCULAR DO
PACIENTE CRÍTICO

20
AMPDIL II: ANÁLISE
DE BIOPOLÍMEROS
PARA PRÓTESE
DO DISCO LOMBAR

22
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
NO DIAGNÓSTICO DO
MAL DE ALZHEIMER

24
CONNECTEA: PROTÓTIPO DE
APLICATIVO PARA A INCLUSÃO
DE PESSOAS COM TEA NO
MUNICÍPIO DE PORTÃO - RS

26
UM DESTINO SUSTENTÁVEL
PARA AS APARAS DE LÁPIS

28
ASTROEDUCATION: UMA
ALTERNATIVA PARA O ENSINO
DE ASTRONOMIA NO BRASIL
UTILIZANDO REALIDADE
AUMENTADA

APRESENTAÇÃO

Júlia Isabel Ninow da Rosa e Júlia Otoni Bicca Vilela

Egressas do Curso Técnico de Mecânica da Fundação Liberato
Graduandas em Engenharia Mecânica

Idealizadoras do projeto Bionic Step II: Dispositivo Mecânico
Bípede para Locomoção de Deficientes Medulares, divulgado
na revista *Liberato Científica* de 2022

Albert Einstein disse certa vez: “Se, a princípio, a ideia não é absurda, então não há esperança para ela.” Essa premissa reflete a essência da ciência, que se baseia na curiosidade e na disposição para desafiar o desconhecido. Ser pesquisador é, constantemente, confrontar o “impossível” ou o “inexplicável” e se dispor a buscar respostas. Sabemos, por experiência, que essa jornada pode ser longa e, muitas vezes, menos frutífera do que o desejado, mas a boa notícia é que o aprendizado adquirido ao longo do caminho é inestimável e vai muito além do escopo específico de cada estudo.

A pesquisa não apenas se traduz em descobertas e inovações, mas também desenvolve habilidades fundamentais. Durante esse processo, os pesquisadores exercitam competências essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação eficaz, criatividade e persistência. Essas habilidades, que são valiosas em qualquer campo, não só enriquecem a trajetória acadêmica, mas também impactam positivamente a vida profissional e pessoal dos pesquisadores.

Por isso, temos plena certeza de que, independentemente do futuro dos onze projetos aqui apresentados, os pesquisadores envolvidos certamente foram transformados por essa experiência. Cada um deles leva consigo não apenas conhecimentos específicos, mas também uma nova perspectiva sobre o mundo, inspirados a continuar sua jornada de descoberta e inovação. Ficamos orgulhosas em saber que esse espírito é renovado e segue sendo transmitido e fomentado para os novos cientistas.

Com isso, gostaríamos de introduzi-los às pesquisas apresentadas na *Liberato Científica* 2024. Abrindo esta

edição, a pesquisa apresentada vem direto do SESI Bahia. *Fertilização: utilização de casca de caranguejo como agente de correção do pH do solo – uma abordagem sustentável e econômica para a agricultura familiar no sul da Bahia* é uma pesquisa desenvolvida pelos alunos Giovanna Souza Viana, João Vitor Oliveira Gomes e Yasmim Santos Santana e orientada por Glauber Gonçalves e Nara Patrocínio. Ela nos mostra que sempre existem oportunidades novas e criativas de realizar o reaproveitamento de produtos que, atualmente, são inadequadamente descartados.

O segundo artigo desta edição foi desenvolvido pelo pesquisador Pedro Paulo Braga, orientado pelo professor Zilmar Timóteo Soares, e trabalhou com a *Análise do biopotencial larvívoro do juá-bravo em larvas de mosquitos causadores de doenças tropicais*. O projeto mostrou-se bastante eficiente no controle da proliferação do mosquito responsável pela transmissão de doenças como dengue, malária e febre amarela.

Do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Câmpus Venâncio Aires - RS, o próximo projeto foi elaborado pelos alunos Gabriel Artur Lermen e Kétlin Machado da Silva, orientados por Isadora Talita Lunardi Diehl. A pesquisa *Concepções sobre a memória da ditadura militar a partir do museu Costa e Silva e da remoção da estátua de Arthur da Costa e Silva da praça de Taquari – RS* investigou a história do município, demonstrando as diferentes opiniões sobre a herança do regime cívico-militar representado no Museu Casa Costa e Silva.

Desenvolvido em Taiwan pelo

aluno Yu-Shiuan Lin e sob orientação de Hong-Gu-Liu, a pesquisa chamada *See the angle that we spin: a drone positioning method variation* busca utilizar informações visuais para melhorar o desempenho de localização de drones em ambientes urbanos, onde há muitos obstáculos.

O quinto artigo desta edição é um projeto do Curso Técnico de Química da Fundação Liberato. A pesquisa *Folhas de goiabeira contra os vírus: elaboração e testes de extratos para um sanitizante natural*, que foi desenvolvida pela aluna Ana Beatriz Rubert

e orientada por Paola Del Vecchio e Ana Luiza Ziulkoski, mostra-nos que cruzar áreas do conhecimento como química, citotoxicidade e microbiologia molecular nos traz uma visão mais ampla sobre um problema a ser solucionado, nesse caso, a desinfecção de superfícies contaminadas por vírus.

Denominado *MioForce: malha eletroestimuladora para a reabilitação neuromuscular do paciente crítico*, este projeto do Curso Técnico de Eletrotécnica da Fundação Liberato foi realizado pelas alunas Camile Luísa Collett e Teresa Sofia Wittmann Bauer. Sob orientação de Vinícius André Uberti e coorientação de Alexandre Simões Dias, Fernanda de Fatima de Lima Dalpiaz e Luiz Fernando Guilhão Galbarino, as pesquisadoras trabalharam no desenvolvimento de um dispositivo de eletroestimulação para a musculatura do tronco de pacientes críticos em

reabilitação neuromuscular.

Partindo do Curso Técnico de Mecânica da Fundação Liberato, o projeto *AMPDIL II: análise de biopolímeros para prótese do disco lombar* foi desenvolvido pelos alunos Julia Lemos Ruppel, Kauana Schabarum Zorraski e Lucca Kreuz de Oliveira, orientados por Gabriel Soares Ledur Alves e coorientados por Alexandre Giacomin. Este projeto focou-se na prototipação de uma prótese de disco intervertebral, buscando a criação de uma alternativa brasileira para as próteses fabricadas no exterior e de difícil acesso no Brasil.

O projeto *Inteligência artificial no diagnóstico do mal de Alzheimer* foi desenvolvido pelo aluno Rafael Volkmer e orientado por Marco César Sauer. Partindo do Curso Técnico de Eletrônica da Fundação Liberato, o pesquisador se propôs a desenvolver uma ferramenta capaz de auxiliar os médicos na realização de diagnósticos precoces e mais precisos para o mal de Alzheimer.

Abrindo os projetos desenvolvidos no Ensino Fundamental, as alunas Ana Clara Wagner da Silva, Laura Roocks Costa e Alice dos Santos, orientadas pelo professor Josiel Laerte Marcos, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santo Antônio, de Portão - RS, mostram-nos, com o seu projeto *ConecTEA*, a importância de trabalharmos para inclusão de todos desde o Ensino Fundamental e que, ao aliarmos a tecnologia e a preocupação com a integração de todos os alunos, conseguimos trazer conscientização à comunidade escolar e melhorar o coletivo dentro da sala de aula.

Seguimos com Amanda Liara Hoffmann, Davi Vogel dos Santos e Sofia Kich Dessian, da Escola Estadual de Ensino Médio João Wagner, de Morro Reuter - RS, orientados pela professora Andréia Kich Dessian, na sua busca por dar *Um destino sustentável para as aparas de lápis*. A sua pesquisa nos mostra os grandes impactos que uma pequena ação tem no meio ambiente e como um problema pode ser transformado em solução ao utilizar essas aparas na fabricação de objetos funcionais para o dia a dia.

Por fim, o último projeto chama-se *AstroEducation: uma alternativa para o ensino de astronomia no Brasil utilizando*

realidade aumentada e foi desenvolvido na Escola de Tecnologia e Pesquisa Eureka, de Cascavel - PR. Realizado pelo aluno Lucas Henrique Campos Bernart e orientado por Maycon Gustavo Oliveira Lourenço e coorientado por Arthur Rothenburg, esse projeto buscou a criação de um aplicativo capaz de utilizar realidade aumentada para exibir corpos celestes e objetos espaciais, incentivando o estudo de astronomia.

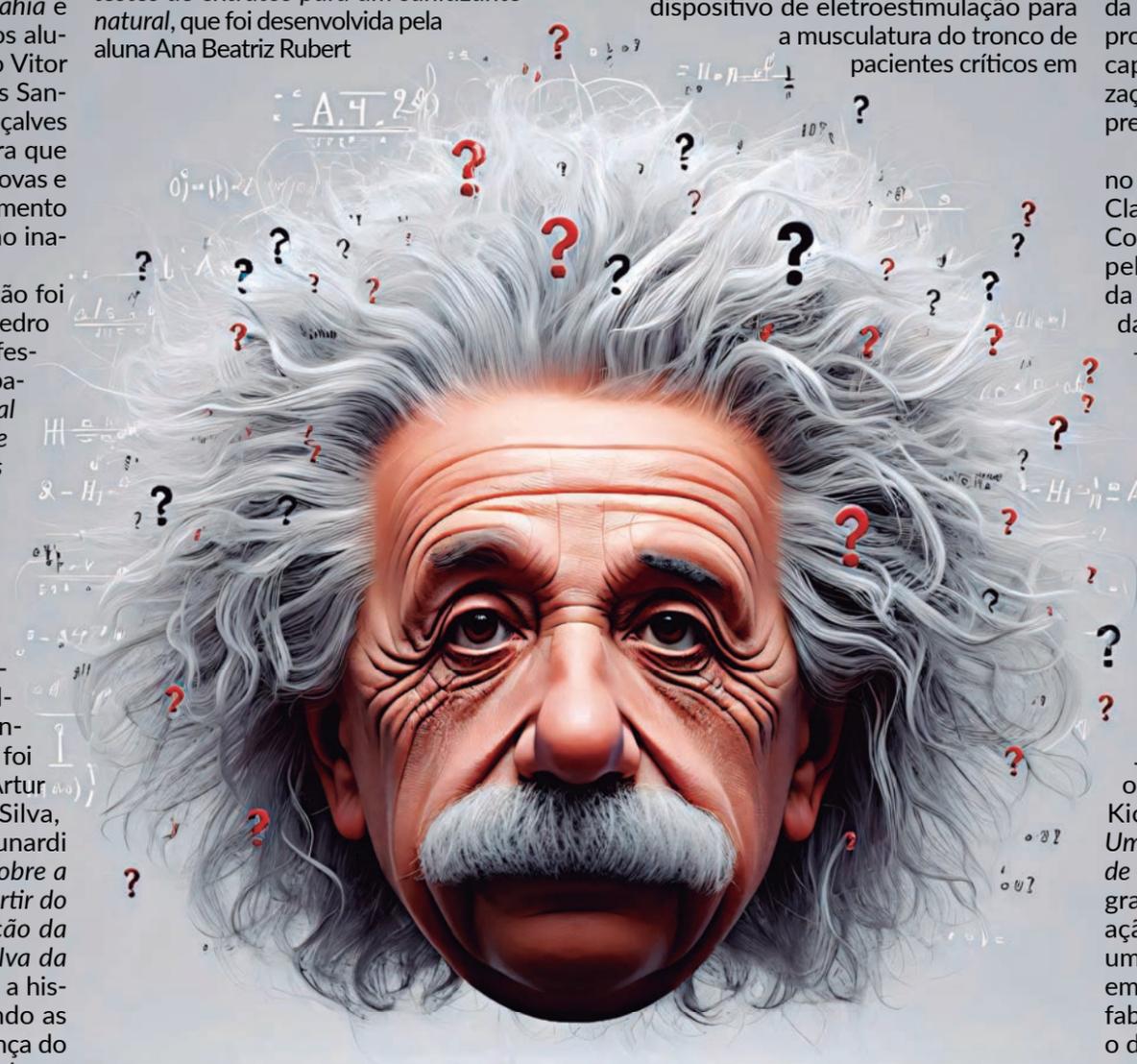
Parabenizamos cada um dos estudantes que estão publicando nesta revista pelos projetos incríveis que foram desenvolvidos. Ser um jovem cientista é mais do que apenas elaborar uma ideia; é ser persistente, curioso, criativo, autodidata e paciente para continuar tentando quantas vezes forem necessárias. Esperamos que desenvolver esses projetos tenha sido uma experiência fascinante para vocês, que tenham aproveitado a jornada e que continuem aprendendo cada vez mais.

Também queremos agradecer à Fundação Liberato, que foi extremamente importante não apenas para a nossa formação técnica em Mecânica, mas também para o nosso crescimento e amadurecimento como pessoas. Quando entramos na escola, em 2018, jamais imaginávamos que alcançaríamos tantas conquistas, como ganharmos o primeiro lugar em Engenharia Mecânica na Mostratec, conquistarmos o prêmio Platina na Infomatrix, sermos finalistas na Regeneron ISEF, recebermos o primeiro lugar em Iniciação Científica do Prêmio Mercosul e até sermos reconhecidas pela Academia Nacional de Engenharia. Felizmente, a motivação que percorre os corredores da Liberato nos impulsionou a criar o projeto científico que carregamos conosco até hoje, já na graduação em Engenharia Mecânica.

Assim, não há outra maneira de finalizar, a não ser parabenizando a Liberato por continuar incentivando a criação de tantos projetos incríveis, formando jovens cientistas cheios de potencial, e a revista *Liberato Científica*, que oferece espaço para os estudantes contarem um pouco da sua história.

Aos autores dos onze projetos selecionados, desejamos que o futuro de vocês seja tão incrível quanto o trabalho que vocês têm realizado.

Boa leitura!



DO MAR À TERRA: A REUTILIZAÇÃO DAS CASCAS DE CARANGUEJO NA AGRICULTURA FAMILIAR

DESCUBRA COMO UM RECURSO NATURAL PODE TRANSFORMAR PEQUENAS FAZENDAS E FORTALECER COMUNIDADES

Giovanna Souza Viana, João Vitor Oliveira Gomes e Yasmim Santos Santana

Serviço Social da Indústria – SESI Adonias Filho, Ilhéus – BA, Brasil

Orientador: Glauber Gonçalves do Nascimento

Coorientadora: Nara Georgina Ribeiro Braz Patrocínio

Você já pensou em como o caranguejo-uçá, tão presente na culinária do sul da Bahia, poderia ser uma fonte valiosa de nutrientes para a agricultura familiar? Sendo um prato originado do Nordeste, a caranguejada está presente na mesa de todo nordestino. No entanto, devido ao grande consumo dessa iguaria, as cascas do caranguejo geralmente são descartadas de maneira inadequada, acarretando danos ao meio ambiente e à saúde humana.

Analizando a problemática do descarte inadequado das cascas de caranguejo, decidimos investigar sua composição e explorar novas maneiras de utilizar essa matéria-prima. Após revisão dos estudos, identificamos que as cascas de caranguejo são ricas em quitina, uma substância química encontrada também nos crustáceos. Além disso, notamos que elas contêm quantidades significativas de cálcio, um nutriente essencial para o crescimento saudável das plantas. Essas descobertas sugerem que as cascas de caranguejo têm potencial para serem reaproveitadas de forma benéfica, contribuindo para a redução do impacto ambiental e para a promoção da fertilidade do solo e o desenvolvimento das plantas.

Após essas constatações, decidimos investigar mais sobre os agricultores familiares em nossa região. Realizamos uma pesquisa de campo e descobrimos que muitos agricultores



tiveram que abandonar suas pequenas plantações devido ao aumento dos preços dos fertilizantes desde a pandemia. Diante disso, discutimos e analisamos que a melhor forma de reaproveitar as cascas de caranguejo seria utilizá-las na agricultura familiar, visando fortalecer a economia e a sustentabilidade do setor.

Convincente, não é? Foi com base nessas pesquisas que nós, Giovanna, João e Yasmim, estudantes da Escola SESI Adonias Filho, em Ilhéus – BA, sob orientação do Prof. Dr. Glauber Gonçalves e da Profa. Dra. Nara Patrocínio, decidimos nos aventurar no mundo da ciência.

Inicialmente, as cascas de caranguejo foram lavadas com água sanitária e depois colocadas em uma estufa para esterilização e secagem. Em seguida, foram trituradas em um liquidificador

industrial e peneiradas usando uma peneira convencional. Posteriormente, uma pequena porção de solo foi misturada com 10g de casca de caranguejo em um béquer. Após essa combinação, adicionamos um pequeno béquer contendo 20mL de hidróxido de sódio, conhecido popularmente como soda cáustica. O béquer foi vedado com papel filme e mantido em ambiente claro, à temperatura ambiente, por aproximadamente sete dias.

Para avaliar a eficácia do fertilizante, optamos por utilizar o método de respirometria, que consiste na medição da quantidade de gás carbônico (CO₂) produzida pelos micro-organismos. Essa medição permite estimar a taxa de respiração da microbiota do solo. Mas, afinal, qual é a relação entre

a respiração microbiana e a eficácia do fertilizante? A respiração microbiana está diretamente ligada à decomposição da matéria orgânica, o que influencia a disponibilidade de nutrientes no solo. Para determinar a quantidade de CO₂ produzido, utilizamos o método de titulação, que é amplamente empregado para determinar a concentração ou quantidade de uma substância em uma solução.

Após o período de sete dias, os frascos foram abertos, e uma solução de BaCl₂ (cloreto de bário) foi adicionada para evitar possíveis erros na quantificação. Em seguida, foram adicionadas quatro gotas de fenolftaleína, um indicador ácido-base, seguidas por uma solução de HCl (ácido clorídrico). Posteriormente, foi realizada a titulação.

Além do teste de respirometria, conduzimos um teste de eficiência do fertilizante, que envolveu o acompa-



casca de caranguejo demonstraram um crescimento consideravelmente mais rápido em comparação com aquelas fertilizadas com produtos químicos tradicionais. Elas apresentaram folhagens mais exuberantes e uma altura notavelmente maior.

O fertilizante de casca de caranguejo mostrou-se promissor devido a vários aspectos positivos. As plantas cresceram mais rapidamente, indicando sua eficácia na entrega de nutrientes essenciais. Além disso, sua utilização promove a sustentabilidade ambiental ao reutilizar um subproduto previamente descartado, reduzindo o impacto ambiental. Economicamente, é uma alternativa mais acessível que os fertilizantes químicos tradicionais, com potencial de redução de custos para os agricultores familiares. Também oferece maior segurança, pois é uma opção mais natural e livre de substâncias químicas prejudiciais, criando um ambiente de trabalho mais saudável. Em resumo, os resultados sugerem que o fertilizante de casca de caranguejo pode ser uma alternativa sustentável, econômica e segura para a agricultura familiar.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Desenvolver um trabalho significativo para pequenos agricultores, abordando tanto o fortalecimento de suas práticas agrícolas quanto a questão ambiental do descarte inadequado de

cascas de caranguejo, foi uma experiência transformadora. Ao investigar o potencial dessas cascas como fertilizante, encontramos uma solução sustentável para ambos os problemas. Participar de eventos científicos foi crucial para conscientizar sobre o problema ambiental e apresentar nossa solução. Isso não apenas ampliou o impacto de nosso trabalho, mas também inspirou outros a buscar soluções inovadoras, promovendo o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA

Mai/2021: definição do projeto.

Jun-ago/2021: pesquisa e discussões.

Set-nov/2021: testes e análises de dados.

Jan-mai/2022: escrita do artigo.

Jun/2022: Participação FBJC – 3º lugar em Ciências Exatas e Prêmio Estreante Destaque.

Mar/2023: participação na Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace) – 3º lugar na área indicada e credencial para a Mostratec.

Abr-set/2023: escrita do artigo e entrevista para a Comissão Nacional da Indústria (CNI).

Out/2023: participação na Mostratec – Prêmio Casio Educação, Prêmio Revista *Liberato Científica*, 4º lugar em Bioquímica e Química.

ANÁLISE DO BIOPOTENCIAL LARVICIDA DO JUÁ-BRAVO EM LARVAS DE MOSQUITOS CAUSADORES DE DOENÇAS TROPICAIS

Pedro Paulo Braga

Escola Santa Teresinha, Imperatriz – MA, Brasil

Orientador: Zilmar Soares

Coorientador: Carlos Sampaio



Diariamente ouvimos falar sobre a prevenção de doenças tropicais como dengue, zika e chikungunya. No entanto, percebo que a busca por alternativas para o combate desses problemas de saúde pública ainda é escassa e ultrapassada. Dados do Ministério da Saúde indicam que mais de 1,7 milhão de pessoas são afetadas anualmente por doenças tropicais, sendo a dengue a mais prevalente.

Os mosquitos transmissores da dengue, da malária e da febre amarela (*Aedes aegypti* e *Anopheles* sp.) encontram, no mundo moderno, condições muito favoráveis para uma rápida expansão. A urbanização acelerada criou cidades com deficiências no abastecimento de água e na limpeza urbana, além do uso intenso de materiais não biodegradáveis, como recipientes descartáveis de plástico e vidro. Tudo isso

impacta ainda nas mudanças climáticas. Diante dessa realidade desafiadora, surgiu a questão-problema da minha pesquisa: é possível repelir de forma natural os mosquitos transmissores de doenças tropicais com a aplicação de um extrato produzido a partir da folha do juá-bravo (*Solanum viarum Dunal*)? A planta *Solanum viarum Dunal* é uma erva daninha conhecida popularmente como juá-bravo ou mata-cavalo.

Atualmente, as pesquisas científicas apontam como necessidade imediata o desenvolvimento de novas medidas de controle de vetores que não alterem o fluxo natural dos ecossistemas. Nesse contexto, os inseticidas botânicos surgem como uma escolha ecologicamente mais apropriada. Esses inseticidas representam uma possibilidade promissora no combate ao *Aedes aegypti* e ao *Anopheles* sp., pois oferecem uma fonte rica, complexa e segura de componentes bioativos e biodegradáveis. Esses componentes podem atuar em diferentes alvos moleculares dentro dos mosquitos, reduzindo os índices de resistência devido às suas estruturas complexas.

Com a orientação do professor Dr. Zilmar Timóteo Soares e a coorientação do professor Me. Carlos Sampaio, além do incentivo da Escola Santa Teresinha, decidi iniciar a busca por uma alternativa de baixo custo e alta eficácia. Você já ouviu falar sobre ervas daninhas e os malefícios causados por elas ao solo e às plantações? Nem tudo é o que aparenta. Dependendo da região, o juá-bravo oferece um campo de pesquisa promissor no combate às larvas dos vetores de doenças tropicais no Brasil. A planta é uma erva daninha encontrada em todo o território brasileiro, mais comumente em áreas de pastagem e plantação, uma vez que sua sobrevivência depende do nitrogênio do solo. Por isso, é considerada uma praga, pois retém o nitrogênio, empobrecendo o solo.

Inicialmente, coletei as folhas do juá em uma propriedade rural no interior do Maranhão. Após a coleta, as folhas foram levadas a uma estufa para retirar toda a umidade. Com as folhas secas, produzi o extrato bruto, que foi testado em larvas dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Anopheles* sp., iniciando a maximização do biolarvicida. Utilizei alguns compostos químicos para aumentar a eficácia no combate às larvas dos mosquitos causadores de patologias tropicais.

Analisando os resultados, observei que o biolarvicida maximizado a partir da folha do juá-bravo é altamente eficaz, causando a morte de todas as larvas. Além disso, em menores quantidades, o biolarvicida gera modificações genéticas nas larvas, ocasionando má formação de estruturas essenciais



para seu crescimento. Com esses resultados, construí o protótipo, o EcoLarvaControl, utilizando os seguintes materiais: estante de titânio, bomba oxigenadora de água, organizador cromossômico, caixa de acrílico, tela telax e vidro médio. Ele funcionou da seguinte maneira: deposito as larvas na câmara principal para que elas se desenvolvam e virem mosquitos. No mesmo momento em que elas estão crescendo, elas absorvem pequenas quantidades de princípios ativos derivados do extrato do juá-bravo, além de nutrientes em abundância para potencializar o crescimento larval. Esse processo de alimentá-las e modificá-las foi possível a partir da utilização de uma bomba oxigenadora de água para introduzir os princípios ativos e os nutrientes simultaneamente, sendo possível a modificação genética das larvas, facilitando o monitoramento e o acelerar do ciclo de vida larval.

Durante os testes, consegui reduzir pela metade o período de crescimento das larvas, que normalmente dura de 7 a 10 dias, para apenas 5 dias, utilizando nutrientes como carboidratos, microalgas, vitaminas, aminoácidos e ácidos graxos. Com o protótipo EcoLarvaControl, observei que todas as larvas fêmeas morreram e apenas 30% das larvas machos sobreviveram. Os machos sobreviventes, que se transformaram em mosquitos, sofreram dimorfismo sexual – uma das mutações induzidas pelo larvicida. Ao acasalar com as fêmeas, esses machos transferiram genes infectados, inibindo o desenvolvimento dos óvulos e causando infer-

tilidade e morte das fêmeas devido à absorção dos gametas infectados.

Portanto, concluo que a viabilidade do biolarvicida produzido e maximizado a partir da folha do juá-bravo é de grande valia. O baixíssimo custo de produção, aliado à alta eficácia no combate às larvas e aos mosquitos transmissores de doenças tropicais, torna o uso desse larvicida uma alternativa altamente perceptível e promissora para o controle dessas patologias.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

Out/2022: definição do tema e estudo da situação-problema.

Nov-dez/2022: coleta do material e análise em laboratório.

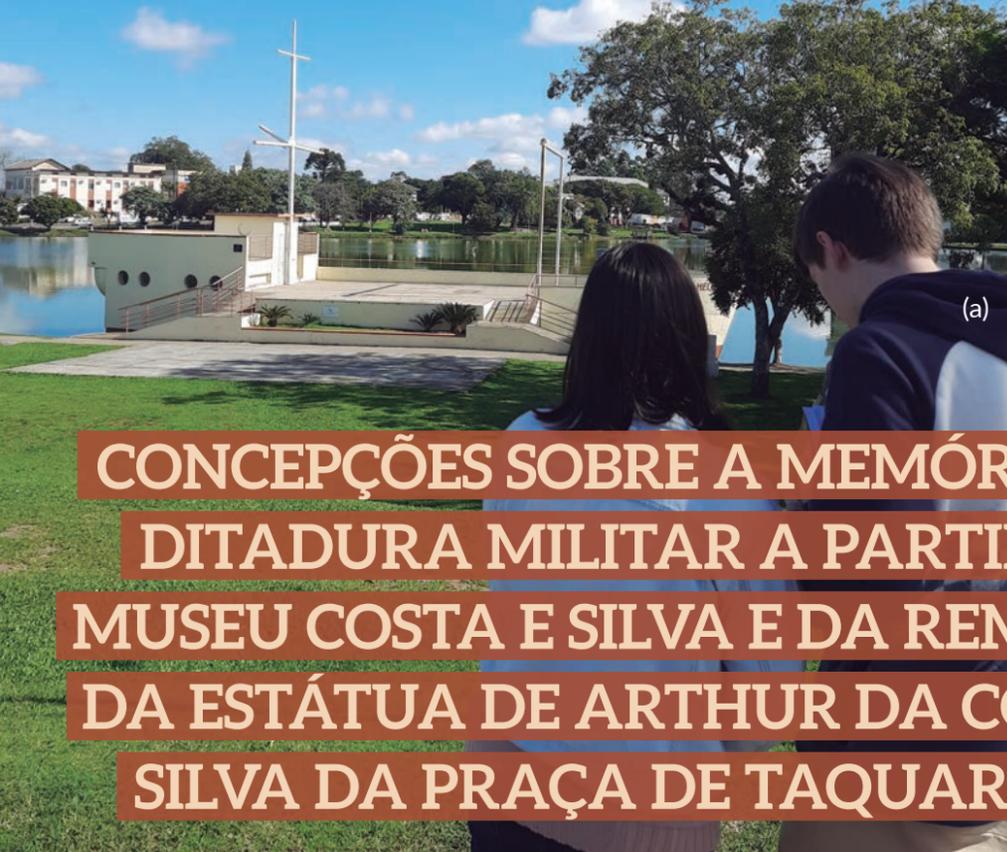
Jan-mar/2023: maximização do extrato do juá-bravo.

Abr/2023: realização dos testes em larvas de mosquitos e obtenção dos resultados.

Mai/2023: participação na Feira Milset Brasil, em Fortaleza - CE, onde fui credenciado para participar da Mostratec 2023 e conquisei o 2º Lugar em Ciências Biológicas.

Out/2023: participação na Mostratec 2023, onde conquisei o 1º lugar em Ciência Animais e das Plantas e credenciamento para a ISEF 2024 LA.

Mai/2024: participação da ISEF 2024 em Los Angeles, Califórnia, onde conquisei uma *scholarship*, bolsa de subsídio, da Organização chamada Non-Tri- vial, no valor de US\$500,00.



CONCEPÇÕES SOBRE A MEMÓRIA DA DITADURA MILITAR A PARTIR DO MUSEU COSTA E SILVA E DA REMOÇÃO DA ESTÁTUA DE ARTHUR DA COSTA E SILVA DA PRAÇA DE TAQUARI – RS

Gabriel Artur Lermen e Kétilin Machado da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Sul-Rio-Grandense, Câmpus Venâncio Aires – RS, Brasil
Orientadora: Isadora Talita Lunardi Diehl

Você já pensou em como era a sua cidade na época da ditadura civil-militar? Foi pensando nisso que nossa pesquisa começou. Quando estávamos participando da Olimpíada Nacional em História do Brasil (ONHB- 2023), deparamo-nos com uma questão sobre o “Dopinha”, um local em Porto Alegre que serviu de centro clandestino de tortura e desaparecimento de militantes contrários ao regime e que estava sendo anunciado em um site de reservas de apartamentos por temporada. A partir disso, pensamos: como estão hoje os lugares que no passado guardavam memórias tão difíceis e controversas? Como foi aqui em Venâncio Aires? Venâncio Aires, para vocês que não sabem, é a cidade onde fica um dos câmpus do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul), que é o lugar onde estudamos.

Falamos com a nossa professora de História do nosso interesse em realizar uma pesquisa sobre isso. Ela nos disse que existiam, em uma cidade próxima, Taquari, algumas homenagens ao ex-ditador Arthur da Costa e Silva, porque ele tinha nascido naquela cidade. Costa e Silva foi o segundo militar a ser pre-

sidente do Brasil depois do Golpe de 1964. No seu governo, foi promulgado o AI-5 (1968), um decreto que suprimia muitos direitos e permitiu intensificar a perseguição aos opositores.

Começamos a pesquisa e descobrimos que, na cidade de Taquari, havia um espaço em homenagem ao ex-presidente chamado “Museu Casa Costa e Silva” e que, em 2014, ocorreu uma grande polêmica na cidade relacionada à memória da ditadura. O prefeito daquela época mandou retirar a estátua de Costa e Silva da principal praça da cidade. Isso aconteceu porque a Comissão da Verdade, que buscava revelar violações dos direitos humanos durante a ditadura, demonstrou que Costa e Silva sabia dos casos de tortura que ocorreram em seu governo. Inclusive já havia algumas pesquisas acadêmicas de História que discutiam o episódio do busto em Taquari, como o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Marvin Souza Silva, de 2022, e um artigo de Márcia Volkmer e Jandiro Koch, de 2017. Também descobrimos que existiam estudos sobre situações de disputa pela memória da ditadura militar em outros lugares do Brasil.



Imagens:

- a) Local de onde foi retirado o busto de Costa e Silva.
- b) Museu Casa Costa e Silva.
- c) Estudantes e a professora em frente ao Museu Casa Costa e Silva.
- d) Estudantes realizando as entrevistas.

Porém, quando iniciamos a pesquisa na bibliografia e nos jornais da época, nos demos conta de que muitas pessoas eram contrárias à retirada do busto, algumas porque se orgulhavam dos feitos do ditador! Resolvemos pesquisar como as pessoas ligadas ao Museu Casa Costa e Silva viam o passado da ditadura civil-militar, em especial as ações do ditador Arthur da Costa e Silva. Resolvemos ir até o Museu, mas descobrimos que ele estava fechado há um bom tempo para reformas. É, pessoal, a pesquisa científica é cheia de imprevistos! A casa era muito antiga, tinha pertencido aos pais do ex-presidente, e fazia bastante tempo, desde 1985, que tinha virado Museu. Mas a gente não ia desistir tão fácil... Entre-

vistamos as ex-funcionárias da Casa Costa e Silva, que agora trabalhavam na Biblioteca Pública da cidade, um senhor que se dizia historiador (apesar de não ter formação na área) e que era muito envolvido com o Museu e entrevistamos também a secretária de Cultura e Turismo de Taquari, que era a mesma da época da retirada da estátua da praça. Por sinal, apesar de tirarem a estátua do centro, ela foi guardada no Museu Costa e Silva.

Queríamos saber dos nossos entrevistados o que eles pensavam sobre esse espaço de homenagem a um ex-ditador e, como a casa estava fechada, aproveitamos para perguntar sobre como eles achavam que deveria ser o novo Museu. Também estávamos

curiosos para saber a opinião deles sobre a polêmica retirada do busto.

Concluimos que a memória da ditadura civil-militar no município de Taquari divide opiniões. Aqueles mais ligados aos espaços de memória do ex-ditador Costa e Silva, como as ex-funcionárias do Museu, mostraram-se contrárias à retirada do busto e gostariam que o Museu retratasse sua história de uma forma positiva. O “historiador” amador da cidade foi ainda mais enfático na defesa de uma imagem positiva de Costa e Silva, apontando o desejo de que o Museu se tornasse local de visitação de grupos políticos que atualmente defendem a ditadura militar. Porém uma das funcionárias apontou que a geração de jovens se mostrou favorável à retirada do busto e que eles gostariam de um retrato das atrocidades da ditadura, usando a opinião de seu filho como exemplo. O depoimento da Secretária de Cultura e Turismo apontou que, de fato, existe uma disputa pela memória da ditadura na localidade. Ela pretende recolocar o busto em exposição, desta vez no pátio do Museu, mas pretende amenizar a centralidade do ex-presidente, tornando a casa um local de memória da história municipal.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Vendo tudo que está acontecendo no mundo, no nosso país, começar um projeto sobre um tema tão polêmico e ao mesmo tempo tão atual foi um grande desafio. Mas fazer isso foi uma forma de podermos nos expressar, investigar o passado e saber a opinião das pessoas sobre a ditadura militar, levando em conta o contexto vivido atualmente, no qual existem pessoas que pedem o retorno desse regime. A pesquisa nos tornou cidadãos mais críticos e conscientes sobre a história do nosso país. Além disso, realizar as entrevistas com as pessoas ligadas ao Museu Casa Costa e Silva nos fez entender a opinião dos moradores da cidade e as diferenças de pontos de vista entre as gerações. Vivenciar as feiras nos trouxe orgulho de ter coragem de abordar um tema polêmico, mas de muita importância para o público. Nelas trocamos conhecimentos e opiniões,



conhecemos pessoas com opiniões diferentes sobre o tema e aprendemos um pouco com cada uma delas. Foi crucial para desenvolvermos ainda mais nosso pensamento crítico. Além disso, surgiram novos questionamentos relacionados à nossa pesquisa, que nos fizeram repensar nossas opiniões sobre o tema da ditadura. Também foi muito proveitoso conhecer estudantes e professores do mundo todo.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

- Mai/2023:** participação na 15ª Olimpíada Nacional em História do Brasil.
- Jun/2023:** início da pesquisa bibliográfica e em jornais.
- Jul/2023:** realização das entrevistas.
- Ago/2023:** escrita do relatório de pesquisa.
- Set/2023:** participação na Mostra Venâncio-Airense de Cultura e Inovação (Movaci).
- Out/2023:** participação na Mostratec.

VEJA O ÂNGULO EM QUE GIRAMOS! UMA VARIAÇÃO DO MÉTODO DE POSICIONAMENTO DE DRONES

Yu-Shiuan Lin

National Hualien Senior High School, R.O.C., Taiwan

Orientador: Master Hong-Gu Liu

Artigo original: *See the angle that we spin: a drone positioning method variation*

Tradução: Profa. Andréa Escobar

Você já pensou nos usos que podemos fazer de um drone quadricóptero (aeronave impulsionada por quatro motores)? Com sua crescente evolução e aprimoramento, os drones vêm sendo utilizados para resgates em desastres, gravação de conteúdo para notícias, pulverização de pesticidas na agricultura e até mesmo na transmissão ao vivo de apresentações musicais. Devido à sua alta versatilidade, portanto, podemos usar os drones em várias tarefas. No entanto, se o drone não conseguir obter informações corretas de localização, um desastre pode ocorrer. Por exemplo, na investigação 131219 da *Air Accidents Investigation Branch* (AAIB), houve um incidente em que um drone colidiu com o telhado de uma casa antes de cair no jardim dos fundos da propriedade. O drone pesava 9,5 quilos, o que poderia ter causado ferimentos graves se atingisse alguém durante a queda.

Por razões de segurança, o uso da maioria dos drones não é permitido em cidades ou zonas residenciais. No

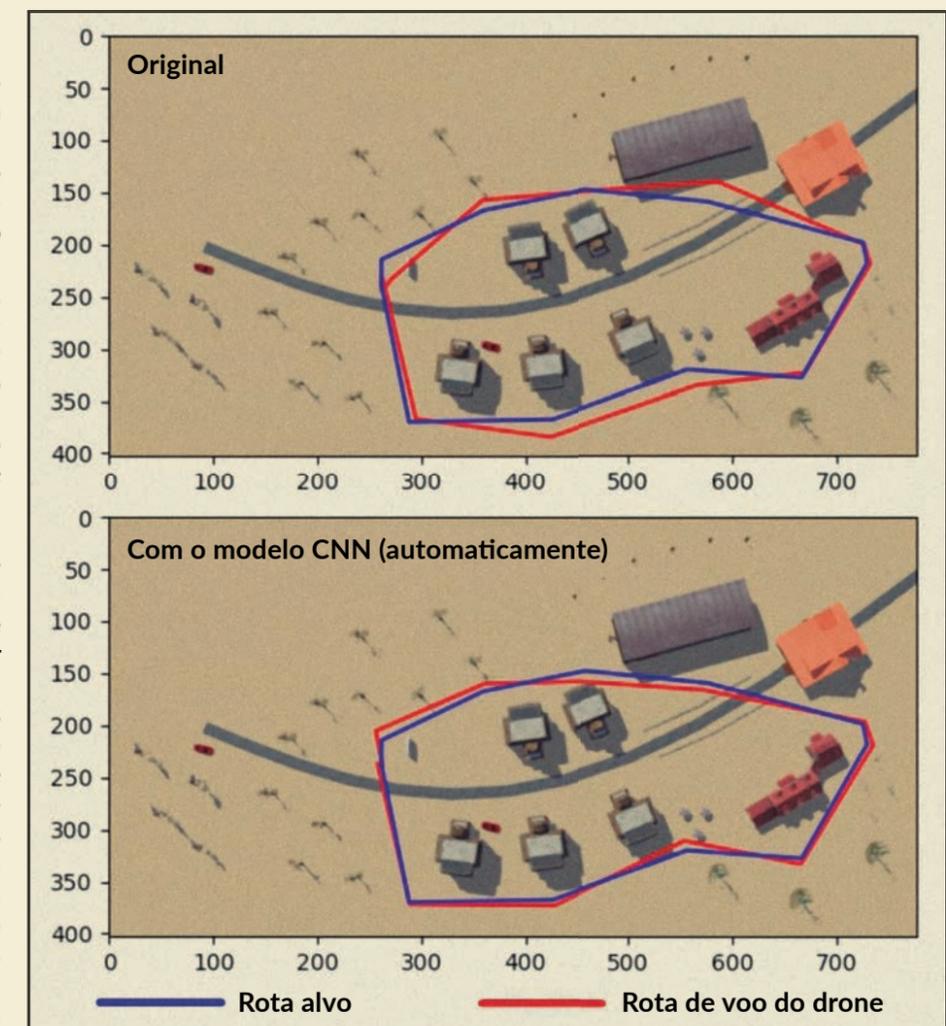
entanto, por que não tentamos melhorar o desempenho de localização dos drones na cidade, especialmente onde há muitos obstáculos? Para descobrir como tornar isso possível, supus que o drone pudesse obter mais informações à medida que o número de obstáculos aumentasse. Dessa forma, haveria uma maneira direta de resolver a questão: por meio de informações visuais. Assim, a câmera do drone poderia obter mais informações sobre o movimento de objetos à medida que o drone se aproximasse dos obstáculos. Esse foi o início do meu projeto.

O projeto começou em março de 2022. Inicialmente, eu não tinha ideia de qual seria o próximo passo. Fiz vários esquemas para alcançar esse objetivo: simulação de drones usando o *software Gazebo*, simulação de drones usando o *software Airsim* e experimentos de voo real com drones. Um experimento de voo real com drones parecia ótimo, mas teria custos elevados. Como eu poderia arcar com isso? Após um mês de discussões com meu

professor, decidi realizar um experimento de simulação. Primeiro, tentei o *software Gazebo* no *Linux* (um tipo de sistema operacional de computador) e encontrei muitos erros de instalação, pois uso uma GPU Nvidia. Houve alguns problemas de *driver* com a versão dos kits de instalação do *Gazebo* que eu estava utilizando.

Com a pressão do cronograma, não tive tempo de lidar com esse trabalho preparatório. Usei um *software* alternativo, o *Webots*, uma aplicação baseada em ROS (Sistema Operacional de Robôs). Nele, construí um mundo de voo para o drone e o seu sistema de controle. Além disso, utilizei o conhecimento que adquiri no Ensino Fundamental para resolver o problema de processamento de informações visuais. Ajustei um modelo de CNN (rede neural convolucional) para distinguir as diferenças entre os quadros consecutivos da câmera do drone. Podemos imaginar um modelo de CNN como nossos olhos; ele é um algoritmo que aprende informações visuais com base nos dados de treinamento. Após várias sessões, o modelo de CNN aprende a retornar um valor correto com base na imagem. No meu caso, esse modelo retornaria um valor de quantos graus de orientação o drone mudou pela imagem subtraída, e então escrevi um *script* para integrar essas informações ao sistema de localização do equipamento. Finalmente, todas as etapas do experimento foram realizadas ao longo de aproximadamente seis meses.

Após agregar os dados da simulação de voo, descobri que, com a assistência de posicionamento visual, a rota de voo do drone teve uma redução de desvio de cerca de 40%. Além disso, especulo que esse método poderia funcionar em tempo real com a plataforma de computação do drone em casos ideais, com base em algumas teorias aritméticas. Esse método diminuiu o problema de erro de localização do drone em meus experimentos. Embora seja uma questão de simulação, por meio de várias formas de verificação, este projeto demonstra a viabilidade de melhorar os resultados de posicionamento em drones.



Em síntese, o método descrito acima fornece uma maneira alternativa de determinar o ângulo de rotação do drone. Embora o experimento tenha sido conduzido em um mundo simulado, os resultados do método de cálculo apresentam a viabilidade de trabalhar com drones reais.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Em uma grande feira de ciências, os avaliadores têm uma visão mais ampla, e posso perceber quais são os pontos fortes e fracos do meu projeto ao discutir com eles. Além disso, a troca de ideias e a discussão com outros estudantes e expositores é estimulante. É possível ainda aprimorar as

habilidades de comunicação formal no processo de participação na feira.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

Mar/2022: escolha do tema do projeto.

Mai/2022: construção do ambiente de simulação e condução do experimento (Parte 1).

Out/2022: análise de dados (Parte 1).

Jan/2023: participação e premiação na TISF 2023.

Mai/2023: construção do ambiente de simulação e condução do experimento (Parte 2).

Ago/2023: análise de dados (Parte 2).

Out/2023: participação e premiação na Mostratec 2023.

FOLHAS DE GOIABEIRA CONTRA O VÍRUS: ELABORAÇÃO E TESTES DE EXTRATOS PARA UM SANITIZANTE NATURAL

Ana Beatriz Rubert

Curso Técnico de Química, Fundação Liberato, Novo Hamburgo – RS, Brasil

Orientadora: Paola Del Vecchio

Coorientadora: Ana Luiza Ziulkoski

Desde quando comecei a pensar sobre realizar um projeto de pesquisa, sabia que queria trabalhar com alguma planta, já que elas são ricas em compostos com diversas aplicações na área da química. Ao mesmo tempo que fazia parte do Curso Técnico de Química, eu também era aluna de Iniciação Científica Júnior na Universidade Feevale e participava dos laboratórios de Citotoxicidade e Microbiologia Molecular acompanhando pesquisas que estudavam células, bactérias e várias outros seres microscópicos, como os vírus. Já que todos nós recentemente enfrentamos a pandemia de covid-19, tive a ideia, meio audaciosa, de eu mesma realizar um projeto de pesquisa trabalhando com vírus. O escolhido foi o MHV-3, que faz parte da família dos coronavírus e é considerado um modelo de estudo, pois os resultados obtidos com ele também são aplicáveis para o SARS-CoV-2, devido a uma grande semelhança de estrutura química entre os dois.

O objetivo do trabalho foi produzir um produto sanitizante que fosse de baixo custo e de fácil acesso e tivesse

propriedades virucidas, ou seja, capazes de eliminar vírus de superfícies contaminadas, afinal de contas, nunca se sabe se novas epidemias virais não serão mais comuns no futuro, e, quanto mais possibilidades de combate tivermos, melhor.

Após definir o vírus com que iria trabalhar, chegou o momento de decidir a seguinte questão: que planta vou utilizar no trabalho? Foi pesquisando em artigos e juntando com o conhecimento popular que decidi escolher as folhas de *Psidium guajava*, popularmente conhecida como goiabeira.

A *Psidium guajava* já é bem conhecida pela população e é utilizada para tratamento de diabetes, hipertensão, cáries, feridas, dor de barriga, doenças bacterianas e tantas outras coisas. Foi pesquisando mais sobre o assunto que descobri que esse conhecimento popular está diretamente ligado com a ciência. Então, já que a goiabeira tem tantos benefícios, será que extratos das suas folhas também não poderiam apresentar propriedades virucidas?

Para tentar responder a essa pergunta, iniciei a parte prática fazendo

os extratos (soluções concentradas) a partir das folhas secas da goiabeira. Fiz três tipos diferentes de extratos, utilizando como solventes acetato de etila, álcool etílico e água. Cada solvente extrai frações diferentes da planta devido ao nível de solubilidade em água de cada componente da folha. Para conhecer mais sobre a composição dos extratos, realizei uma triagem fitoquímica para analisar a presença de taninos, cumarinas, saponinas e flavo-

noides, que são classes de substâncias comumente investigadas em plantas medicinais, já que apresentam diversas propriedades farmacológicas.

O próximo passo do trabalho foi realizar testes de citotoxicidade com diferentes concentrações dos extratos. Esses testes foram realizados no laboratório de Citotoxicidade da Universidade Feevale, que é coordenado pela coorientadora do trabalho. Esses testes são feitos para descobrir se os extratos são tóxicos ou não. Foram realizados *in vitro* (um ensaio realizado fora de um organismo vivo) com células L929, provenientes de camundongos. Após descobrir quais concentrações não eram tóxicas, estas foram utilizadas no teste virucida, que consiste em descobrir quais concentrações dos extratos conseguem inibir as partículas virais em suspensão, da mesma forma que ficam em gotículas de espirro ou saliva.

Os extratos de acetato de etila, álcool etílico e de água reduziram a infecção viral em 60%, 80% e 100%, respectivamente. Pode-se sugerir que os extratos de álcool etílico e aquoso obtidos das folhas de goiabeira apre-

sentaram potencial virucida, porém, devido à facilidade de produção e resultados mais promissores, o extrato à base d'água poderia ser mais amplamente investigado para potencial aplicação em sanitizantes naturais tanto para o vírus MHV-3, quanto para o SARS-CoV-2.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Foi uma experiência muito transformadora na minha vida poder desenvolver um trabalho científico, mesmo no Ensino Médio. Antes eu via outros trabalhos e outras pessoas em feiras nacionais e internacionais e pensava se um dia poderia ser eu. Depois de ter tido a oportunidade de participar e de apresentar meu trabalho para as pessoas, tenho certeza de que todo o esforço e trabalho valeram a pena. A partir das feiras, obtive novos conhecimentos, conheci várias pessoas e pude viajar para um país que não imaginava conhecer. Com certeza são experiências que vou levar para minha vida toda,

e espero que outras pessoas se sintam inspiradas a se dedicar à ciência e à pesquisa.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

Mar/2023: Definição do tema e pesquisa bibliográfica.

Mar-mai/2023: Elaboração do referencial teórico e estudo sobre as folhas de goiabeira e vírus MHV-3.

Jun/2023: Produção dos extratos.

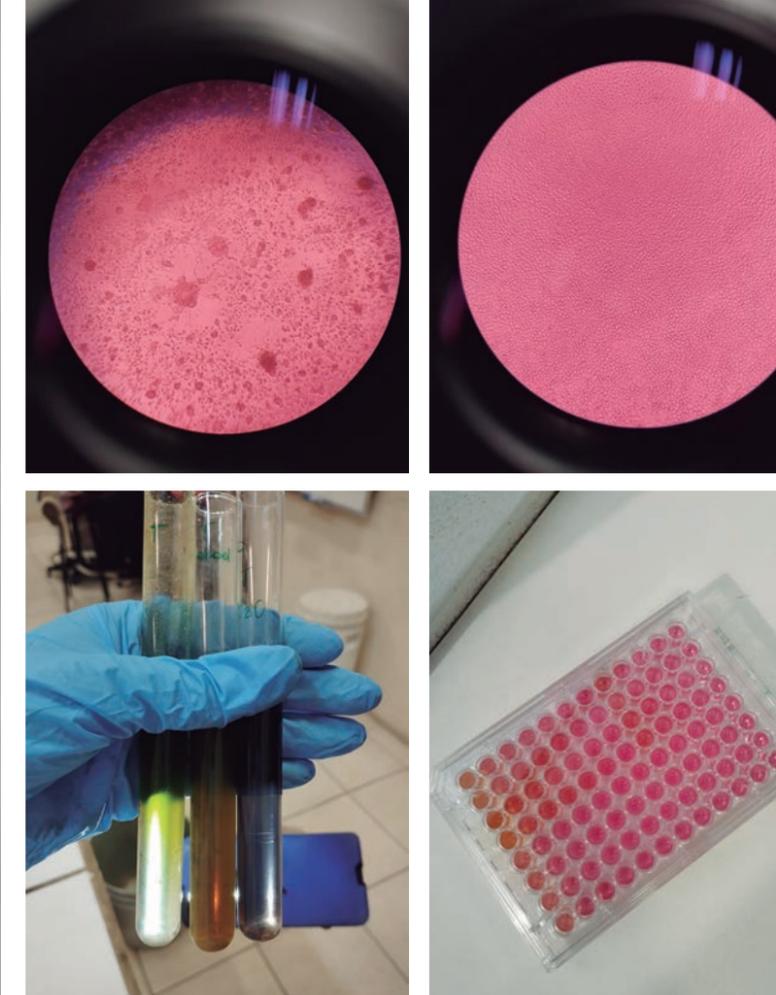
Jul-ago/2023: Realização dos testes de citotoxicidade.

Set/2023: Participação na IFCITEC e na Feicit.

Out/2023: Realização dos testes virucidas e participação na Mostratec. 4º lugar em Biologia Celular e Molecular, Microbiologia. Credenciamento para Astra – Young Scientist Denmark.

Nov/2023: Participação no Salão Jovem UFRGS.

Abr/24: Participação na Astra – Young Scientist Denmark.



MIOFORCE: MALHA ELETROESTIMULADORA PARA A REABILITAÇÃO NEUROMUSCULAR DO PACIENTE CRÍTICO

ASSOCIANDO ELETRICIDADE AO TRATAMENTO REABILITATIVO DE PACIENTES INTERNADOS NA UTI



Toda pesquisa inicia a partir de uma história e, com o *MioForce*, não foi diferente. Em meados de dezembro de 2022, uma de nós, a pesquisadora Teresa, conversou com seu avô sobre a internação dele por três dias em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Ouvir a experiência do seu avô foi impactante, principalmente, quando ele citou a frase "Foi a pior experiência da minha vida".

No início do ano de 2023, em nosso último ano como estudantes integrais no Curso Técnico de Eletrotécnica na Fundação Liberato, queremos que o nosso Trabalho de Conclusão de Curso englobasse a área da saúde, o que compactuou com a história vivenciada, tornando-a o alicerce da nossa pesquisa. A partir dela, fomentou-se uma reflexão acerca dos desafios enfrentados por indivíduos que permanecem por longos períodos internados na UTI. Entretanto, como poderíamos ajudá-los enquanto estudantes da área elétrica? Como reduzir o tempo de internação?

Os questionamentos, bem como a história, foram apresentadas à nossa coorientadora, Fernanda de Lima, que, coincidentemente, é fisioterapeuta com especialização em terapia intensiva. Ao absorver todas as informações, ela nos explicou que, quando o paciente ingressa na UTI, ele se torna vulnerável ao desenvolvimento de

outras condições, além da sua própria doença. Uma delas é a polineuropatia ou fraqueza muscular do doente crítico, que é uma comorbidade que acomete cerca de 40% dos pacientes em situação crítica, causando um enfraquecimento muscular generalizado, prejudicando, principalmente, a capacidade funcional – habilidade de executar movimentos cotidianos, tais como caminhar, manter-se em pé e até mesmo sentar – tornando a reabilitação neuromuscular desses pacientes mais difícil e prolongada.

Ressalta-se que o primeiro estágio da reabilitação neuromuscular no tratamento intensivo é o ganho do controle de tronco e de equilíbrio, visto que desempenham um papel primordial na eficiência dos movimentos dos membros superiores e inferiores. O método majoritariamente aplicado no tratamento reabilitativo estabelece-se na fisioterapia convencional. Porém, em virtude dos avanços tecnológicos, a utilização de equipamentos de estimulação elétrica funcional (FES) na reabilitação tornou-se mais frequente nas UTIs, mas a sua aplicação é limitada, pois estimula alguns músculos por vez, não propiciando uma terapia completa.

Outro meio de auxílio seriam as malhas estabilizadoras, que contribuem para o fortalecimento do tronco. Contudo, devido à incompa-

Camile Luísa Collett e Teresa Sofia Wittmann Bauer
Curso Técnico de Eletrotécnica, Fundação Liberato,
Novo Hamburgo – RS, Brasil

Orientador: Vinícius André Uberti

Coorientadores: Alexandre Simões Dias, Fernanda de Fatima de Lima Dalpiaz e Luiz Fernando Guilhão Galbarino



tibilidade com os requisitos hospitalares, não estão disponíveis para uso nas UTIs. Assim, a ideia principal do MioForce foi o desenvolvimento de um dispositivo que eletroestimula a musculatura do tronco de acordo com a sua inclinação em conjunto com uma malha que estabiliza os seus respectivos membros, a fim de auxiliar no controle postural do paciente durante o treinamento na posição sentado.

Em maio de 2023, visitamos a UTI do Hospital Municipal Getúlio Vargas, em Sapucaia do Sul, a fim de imergir no ambiente hospitalar e verificar as dificuldades enfrentadas pelos doentes críticos, bem como conferir o tratamento de sedestação (posicionar o paciente sentado no leito) aplicado nêles pelos fisioterapeutas. Também visitamos, em junho do mesmo ano, a Perforce Estúdio EMS, estúdio especializado em treinamentos com a Eletroestimulação Neuromuscular de Corpo Inteiro, localizado em Porto Alegre, para obter conhecimentos com profissionais que lidam com a eletroestimulação, além de nos inteirar a respeito da tecnologia utilizada, por ser a mais avançada no ramo.

O desenvolvimento do eletroestimulador segmentou-se nas seguintes etapas: análise de um dispositivo FES, o qual já foi utilizado nos tratamentos de pacientes críticos, com os parâmetros homologados em um osciloscópio (instrumento de medida de sinais elétricos/eletrônicos); realização de testes com um sensor acelerômetro gravitacional microcontrolado em determinadas partes do corpo, simulando o movimento de sedestação, bem como a inclinação do tronco, para definir o ângulo de acionamento e posição do sensor

na malha; e, por último, o desenvolvimento do desenho técnico do dispositivo, a construção do protótipo e os testes de desempenho.

O dispositivo eletroestimulador é composto por oito eletrodos dispostos na musculatura do tronco do indivíduo, sendo quatro no reto abdominal – músculo responsável pela flexão do tronco – e quatro nos eretores da espinha – músculo responsável pela extensão da coluna vertebral –, simulando a contração muscular natural do tronco humano no movimento de sedestação. Assim, caso o paciente se curve tanto para frente quanto para trás – assumindo uma posição inadequada – o sensor ativa o sistema, contraindo o músculo, consequentemente auxiliando o paciente a alcançar a postura correta novamente.

Para a confecção da malha, o conforto e a estabilidade foram fatores de peso. Essa etapa dividiu-se entre estudo da anatomia do tronco; desenvolvimento do *design* do acessório; estudo dos tecidos disponíveis no mercado de acordo com as características físicas; testes de resistência do tecido e de seus componentes perante a higienização hospitalar; exame de confortabilidade e de sustentação corporal e implementação do sensor para verificações finais. A configuração adotada segue o conceito dos Trilhos Anatômicos, desenvolvido por Thomas Myers, docente e terapeuta manual integrativo, autor da obra *Anatomy Trains*. Ele dedicou-se aos estudos de movimento craniano, visceral e intrínseco em sua carreira, dirigindo cursos em Integração Estrutural pelo mundo inteiro. A malha contém faixas elásticas que se fixam ao longo da linha espiral por meio de um sistema

de velcros. Essa sistemática possibilita a adaptação a diferentes tipos de corpos, proporcionando estabilidade em relação aos diversos eixos gravitacionais.

Os resultados preliminares do eletroestimulador possibilitaram a geração de pulsos semelhantes aos de um dispositivo já existente no mercado, como pode ser observado nas figuras abaixo. Além disso, o sensor de angulação ativou os canais de acordo com a inclinação. Foi observado que a malha utilizada no estudo proporcionou conforto ao usuário, auxiliando na manutenção de uma postura estável. Com base nos resultados obtidos, é possível inferir que a introdução do MioForce no tratamento reabilitativo resultará em maior autonomia para o paciente, além de acelerar o processo de melhoria clínica, reduzindo o tempo de internação e aumentando a rotatividade dos leitos.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Para nós, desenvolver o MioForce foi uma mistura de sentimentos, mas o principal deles foi a perseverança. Mesmo com grandes desafios à nossa frente, o aprendizado de temas fora da nossa rotina e a confiança depositada no potencial do projeto justificaram todo o tempo e estudo investidos. Participar das feiras também foi uma experiência incomparável, uma vez que permitiu a exposição e a troca de ideias em prol de um mundo melhor. Foi gratificante constatar o potencial de motivação e de inspiração que advém do conhecimento de que, independentemente da distância, sempre

haverá alguém ansioso por receber e por contribuir para o aprimoramento das ideias apresentadas.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

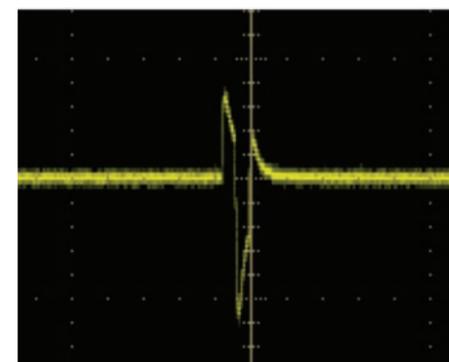
Fev/2023: definição do tema e pesquisa bibliográfica.

Set/2023: participação na Feira de Ciências e Inovação Tecnológica (IFCITEC), em Canoas, com credenciamento para a Feira Brasileira de Iniciação Científica (FEBIC) 2024, em Pomerode, Santa Catarina.

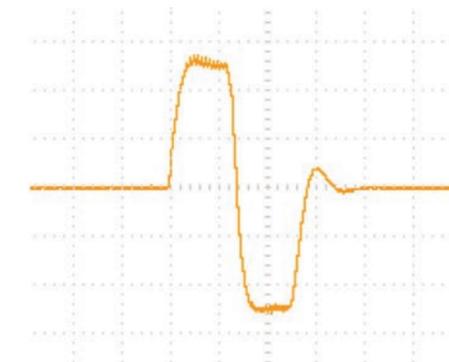
Out/2023: apresentação do *pitch* do projeto no evento *LabLuthier* com consagração em primeiro lugar e premiação de R\$1000,00 e participação na *Mostratec 2023*, com Medalha de Bronze na categoria Ciências da Saúde, Prêmio Talento Inovadores concedido pela Universidade Feevale e Prêmio Vilage Jovem Inventor, da Vilage Marcas e Patentes, que concedeu à pesquisa o encaminhamento da patente ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

Abr/2024: visita ao câmpus da Feevale Techpark, dando início ao processo de pré-incubação do projeto MioForce na Incubadora Tecnológica da Universidade.

Jun/2024: projeto mencionado no XXI Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória, Cardiovascular e em Terapia Intensiva da Assobrafir (Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva), que ocorreu em Brasília/DF.



Forma de onda produzida por um eletroestimulador comercial com a parametrização correta.



Forma de onda produzida pelo eletroestimulador do MioForce com a parametrização correta.

AMPDIL II: ANÁLISE DE BIOPOLÍMEROS PARA PRÓTESE DO DISCO LOMBAR

**Julia Lemos Ruppel, Kauana Schabarum Zorraski
e Lucca Kreuz de Oliveira**

Curso Técnico de Mecânica, Fundação Liberato,
Novo Hamburgo – RS, Brasil

**Orientador: Gabriel Soares Ledur Alves
Coorientador: Alexandre Giacomin**



O interesse no nosso tema surgiu de uma forma bastante inocente. Ao perceber que, à nossa volta, a dor lombar era algo frequente nas vidas de amigos, familiares e até mesmo nas nossas, resolvemos nos perguntar sobre como essa complicação é tratada quando medicamentos e fisioterapia já não se fazem mais eficazes. Entre diversas pesquisas, descobrimos não só que as fortes dores na região lombar da coluna são a maior causa de insuficiência física no mundo, como também que existe uma grande desvantagem do povo brasileiro quanto aos procedimentos cirúrgicos disponíveis em território nacional. Assim, começamos a trilhar nossa jornada pelo universo científico, na Liberato, comparando as vantagens e as desvantagens de dois procedimentos cirúrgicos utilizados para sanar as dores crônicas lombares.

Quanto mais descobríamos sobre a

artroplastia, mais fascinados ficávamos. Ela consiste em uma operação responsável por tirar o disco intervertebral doente (fonte da dor) e substituir por uma prótese que simula os movimentos da coluna. Isso não só permite que o paciente volte à sua rotina normal, como também oferece uma tecnologia que possibilita que a recuperação ocorra em menos tempo. Só tínhamos um problema: a artroplastia não é disponibilizada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e, consequentemente, não é uma operação popular no Brasil.

Por meio de inúmeras pesquisas, acabamos nos dando conta de que a prótese utilizada nessa alternativa cirúrgica não é produzida em território nacional e é ela a responsável pelos altos custos desse procedimento (que excedem os vinte mil reais). Foi em meio a esses parâmetros que o grupo se comprometeu em trabalhar em uma

alternativa brasileira e passou a focar no desenvolvimento de um protótipo da prótese do disco intervertebral.

Na expectativa de fazer a pesquisa da forma mais completa possível, designamos o ano de 2022 somente para estudar os diferentes biomateriais com os quais poderíamos trabalhar. A escolha da combinação adequada foi uma etapa bastante importante, já que suas propriedades mecânicas e biocompatíveis englobam a avaliação do desgaste, da resistência mecânica, do módulo de elasticidade, do quanto o organismo de um ser vivo tende a aceitar ou rejeitar determinados componentes químicos, assim como toda e qualquer variável que pudesse comprometer o comportamento do material nas circunstâncias estudadas.

Ao avaliar inúmeros sites, pesquisas acadêmicas e artigos científicos, acabamos por limitar nossa atenção a dois

biopolímeros bastante promissores no ramo medicinal e já vistos em implantes: a poliéter-éter-cetona, material popularmente conhecido como PEEK, e o polietileno de ultra alto peso molecular (PEUAPM). Essa revisão nos rendeu a base necessária para seguirmos confiantes para a próxima etapa do projeto.

Em 2023, partimos para o dimensionamento do protótipo da prótese que vínhamos planejando desenvolver, já considerando os materiais com os quais iríamos trabalhar. Na expectativa de compreender o tamanho adequado do disco, visitamos a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e, com o apoio da empresa TEKES (responsável por disponibilizar o equipamento *EinScan Pro EP*), foi possível escanear a região lombar da coluna de um corpo humano, além das vértebras adjacentes ao nível lombar escolhido pelo grupo (L4-L5). Com isso, determinamos o espaço que seria adotado entre essas vértebras para a ocupação do protótipo. Além disso, nós utilizamos o modelo *Prodisc-L* como referência, então optamos por separar o nosso modelo em duas placas (flanges), que seriam compostas por PEEK, e um núcleo de PEUAPM.

A prototipagem foi feita no *software Autodesk Inventor Professional 2023*, e, para a caracterização mecânica estática, foram realizados ensaios no *Autodesk Fusion 360*. Esses ensaios contavam com a aplicação de uma carga de 500N (de acordo com a norma da *American Society for Testing and Materials ASTM F-2346*, responsável por especificar a força necessária para ensaiar cada nível da coluna), e foi explorado o comportamento estático do protótipo em relação à aplicação da carga no sentido vertical e em relação à sua amplitude de movimento traseiro, frontal e lateral.

Após efetuados todos os ensaios, observamos que a menor carga estática suportada pelo protótipo que desenvolvemos é de 680N (180N a mais que o solicitado pela norma), o que foi uma notícia muito satisfatória para o grupo, pois nos mostrou que o protótipo tem a caracterização mecânica estática necessária para a aplicação e que há potencial para seguirmos com os ensaios quase estáticos, dinâmicos e de fadiga.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Desde o primeiro momento em que nos reunimos para definir em qual área da pesquisa gostaríamos de desenvolver nosso projeto, tínhamos um propósito em comum: trazer melhorias para a saúde das pessoas. Sabíamos que não seria um trabalho fácil, mas, no momento em que escolhemos seguir com um assunto mais delicado, tínhamos a certeza de que o trabalho teria que ser dobrado.

Poder colher os frutos desse projeto nos deixa muito alegres. As participações nas feiras e a exposição de todo o conhecimento adquirido nos faz ir em busca de mais. Cada troca de ideias com visitantes e avaliadores é de extrema importância, sem contar a experiência de estar em contato com outras pessoas e culturas.

Além de tudo, foram vários os momentos em que tivemos a oportunidade de evoluir nos assuntos do Curso de Mecânica para além das salas de aula, e esses foram grandes ganhos para nós como estudantes.

Saber que foi possível chegar a resultados positivos e promissores com uma pesquisa complexa e desafiadora como essa, sendo estudantes de Ensino

Médio e por várias vezes sem recursos diretos disponíveis, faz-nos ter esperança de melhorias a partir da ciência, acompanhada de novos jovens pesquisadores. Que possamos ser inspiração para aqueles que iniciam na jornada da pesquisa.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

Abr/2022: definição do tema e direcionamento do projeto.

Mai-ago/2022: pesquisas bibliográficas focadas no entendimento das opções cirúrgicas disponíveis e nos biopolímeros existentes.

Set/2022: participação na Feira Interna de Ciência e Tecnologia (Feicit) 2022, da Fundação Liberato.

Out/2022: participação na Mostratéc 2022 e premiação de 4º lugar na categoria Engenharia de Materiais.

Abr/2023: continuação do projeto e definição de um novo foco para a pesquisa.

Mai-jul/2023: pesquisas bibliográficas e início da prototipagem.

Ago/2023: escaneamento de vértebras reais, finalização do protótipo e primeiros ensaios em *software*.

Set/2023: primeira impressão 3D do protótipo e participação na Feicit 2023.

Out/2023: últimas pesquisas bibliográficas, finalização dos ensaios mecânicos em *software*, impressão 3D atualizada, participação da Mostratéc 2023, premiação de 1º lugar na categoria Engenharia Mecânica, prêmio da Associação Brasileira de Incentivo à Ciência (ABRIC) de Excelência em Pesquisa, publicação na edição de 2024 da revista *Eureka* e Prêmio Cientista Jovem de Novo Hamburgo (com credenciamento para a Mostramazônia, em Macapá – AP).



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO DO MAL DE ALZHEIMER

Rafael Volkmer

Curso Técnico de Eletrônica, Fundação Liberato, Novo Hamburgo – RS, Brasil

Orientador: Marco César Sauer

No início de 2023, eu me encontrava sem nenhuma perspectiva clara sobre qual tema abordar em meu Trabalho de Conclusão de Curso, sentindo-me um tanto perdido e sem direção. Desde que ingressei na escola, em 2020, nutria o desejo de participar da Mostratec. Motivado por essa ambição, comecei a realizar pesquisas bibliográficas, na esperança de encontrar um tópico que não apenas me interessasse, mas que também tivesse o potencial de causar um impacto positivo na vida das pessoas. Diversas ideias passaram pela minha mente durante esse período, mas muitas delas acabaram sendo descartadas após se revelarem pouco efetivas. Essa sequência de frustrações me deixou desanimado e inquieto, sem saber se encontraria um caminho viável para seguir adiante.

Foi então, assistindo ao *Jornal do Almoço*, na Rede Globo, que uma reportagem chamou minha atenção. A matéria abordava a vida de uma senhora na casa dos seus 80 anos, que sofria de Alzheimer. O ponto central da reportagem era a importância de um diagnóstico precoce, algo que poderia ter melhorado significativamente a qualidade de vida daquela senhora, caso tivesse sido feito a tempo. A possibilidade de que medidas preventivas poderiam prolongar a

vida dela, trazendo alívio tanto para ela quanto para seus familiares e amigos, tocou-me profundamente.

Essa reportagem plantou uma semente em minha mente: "E se eu pudesse fazer algo relacionado ao Alzheimer?" A partir daí, realizei mais pesquisas, determinado a explorar essa ideia. Decidi, então, unir esse interesse a uma habilidade que eu já possuía: a programação. Propus-me a criar uma inteligência artificial do zero, mesmo sem ter conhecimento prévio das estruturas e linguagens necessárias para tal. Desde o início, eu sabia que estava me lançando em uma tarefa extremamente desafiadora. Compreendia que, sem um comprometimento total e sério, o projeto poderia fracassar e, assim, eu não conseguiria realizar meu sonho. No entanto, apesar das adversidades, após muita reflexão e trabalho, consegui esboçar o projeto "Inteligência artificial no diagnóstico do mal de Alzheimer". O objetivo desse projeto era desenvolver uma ferramenta que auxiliasse os médicos na realização de diagnósticos precoces e mais precisos, proporcionando uma melhor qualidade de vida e maior expectativa para os pacientes portadores dessa demência.

Para realizar o projeto, primeiro, tive que aprender muito sobre a lin-

guagem *Python* e sobre estruturas de redes neurais artificiais, o que acabou me tomando muito tempo. Não é fácil desenvolver um conhecimento novo em tão pouco tempo, mas, dando meu melhor, consegui aprender o necessário para o que queria fazer. Após começar a programação, deparei-me com o primeiro obstáculo: eu precisava de um longo banco de dados para poder treinar a minha IA para reconhecer os padrões presentes em cérebros com Alzheimer. Nesse ponto, já tinha definido que iria utilizar de um rede neural convolucional, focada em análise de imagens, para rastrear pontos específicos, através da aplicação de vários filtros em imagens de ressonância magnética, com cortes axiais e com diferentes tipos de contraste. Entretanto, embora eu estivesse determinado, não havia nenhuma à minha disposição..

Tentei estabelecer contato com universidades e centros médicos da região, na esperança de conseguir os dados necessários. Infelizmente, todas as tentativas foram infrutíferas, o que me levou a reconsiderar o tema do projeto. Nesse momento de desânimo, já pensava em abandonar tudo. No entanto, decidi dar uma última chance e enviei e-mails a pesquisadores especializados em Alzheimer, cujos contatos encontrei em artigos *online*. Para minha surpresa, uma pesquisadora russa respondeu ao meu apelo. Ela me contou sobre a *Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative* (ADNI), o maior banco de dados do mundo em neuroimagens relacionadas ao Alzheimer, mantido por vários centros médicos e universidades internacionais. Embora esperançoso, sabia que a ADNI exigia uma graduação de nível superior para o acesso aos dados. Ainda assim, enviei o formulário de inscrição ao sistema, sem muitas expectativas. Para minha segunda grande surpresa naquele mês, recebi a aprovação após alguns dias. Com acesso ao banco de dados da ADNI, finalmente pude começar a dar vida ao projeto que tanto desejava realizar.

Acabei realizando as especificações de cada camada da minha rede neural e, com técnicas de aprendizado profundo, treinei-a de maneira eficaz, alcançando um índice de acerto de 98%. Entretanto, notei que ela se comportava dessa maneira apenas com imagens semelhantes às do banco de dados

original, as quais usei no treinamento, e não era muito eficaz com outras no geral, que fugiam dos padrões. Como todas as imagens usadas para o treinamento foram tratadas com algoritmos de linearização de *pixels*, a fim de tornar a aprendizagem mais dinâmica, ocorreu um problema computacional comum em redes neurais: o *overfitting*, quando há a adaptação excessiva dos neurônios intermediários a padrões do banco de

treinamento. Para resolver isso, apliquei uma técnica chamada *dropout*, que mata uma porcentagem específica de neurônios durante cada etapa do treinamento, estimulando os outros a se desenvolverem melhor. Após isso, consegui um índice de acerto de 95%, mas, dessa vez, para todos os tipos de imagem, o que se provou muito eficaz.

No final, consegui alcançar o objetivo da pesquisa de maneira satisfatória, mas não esperava a repercussão que o projeto viria a ter. Com a ajuda do meu orientador e dos meus professores, apresentei o trabalho na Mostratec e, para minha surpresa, ganhei o primeiro lugar na área de Ciências da Computação, com direito à publicação do meu artigo em uma revista científica, através da Associação Brasileira de Incentivo à Ciência (ABRIC).

Para meu espanto ainda maior, ganhei duas viagens pagas como prêmio. A primeira foi para a Suíça, onde participei do International Swiss Talent Forum (ISTF), em Nottwil. Lá, tive o prazer de conhecer pessoas de todo o mundo e fazer conexões valiosas que mantenho até hoje. Aprendi muito sobre processos de ideação, trabalho em equipe e realização de tarefas complexas. O objetivo do fórum era unir jovens talentosos em equipes, desafiando-os a encontrar maneiras de melhorar o futuro em algum aspecto, culminando na entrega de um projeto completo. Foi uma experiência única, especialmente considerando que viajei sozinho para um país desconhecido, onde não falavam minha língua. Eu nunca antes havia sequer saído do Rio Grande do Sul, quanto mais voado de avião. Também ganhei uma viagem para Belém do Pará, pelo prêmio Jovem Cientista da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, com direito à participação na Reunião Anual da SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Essa viagem foi adiada para 2025, devido às enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Esse projeto, para mim, foi a prova de que mesmo um garoto simples de 20 anos como eu pode fazer algo grandioso caso tenha o incentivo correto. Devo isso à Fundação Liberato, a escola que me formou como profissional e que guardarei para sempre em meu coração, independente de onde esteja. Para mim, essa pesquisa significou muito mais que prêmios ou qualquer tipo de reconhecimento, mas sim minha evolução como pessoa e como técnico. Entrei na escola sem nenhuma perspectiva para o futuro, sem saber o que fazer, odiando programação e qualquer coisa relacionada à eletrônica. No decorrer desses quatro anos, acabei me apaixonando pela área, fazendo amigos que guardo até hoje e conservando momentos valiosos, dos quais sempre me lembrarei com carinho. "Inteligência artificial no diagnóstico do mal de Alzheimer" não é um título que prova competência ou reconhecimento, mas sim algo que mostra o quanto eu evolui graças à escola e ao incentivo à pesquisa. O quanto cada pessoa pode fazer coisas incríveis com as condições certas e, acima de tudo, o quanto a ciência pode mudar vidas.

Essas experiências me ensinaram que, com o apoio adequado, dedicação e um ambiente estimulante, qualquer um pode alcançar feitos extraordinários. A Fundação Liberato não apenas me proporcionou uma educação de qualidade, mas também me mostrou o poder transformador da ciência e da pesquisa.

LINHA DO TEMPO:

Mar/2023: escolha do tema de pesquisa. **Abr/2023:** definição do orientador. **Jun/2023:** resposta da pesquisadora russa. **Jun/2023:** acesso à ADNI. **Out/2023:** participação na Mostratec 2023. **Fev/2024:** Viagem à Suíça.



CONECTEA: PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA A INCLUSÃO DE PESSOAS COM TEA NO MUNICÍPIO DE PORTÃO - RS AS TECNOLOGIAS A FAVOR DA INCLUSÃO

Ana Clara Wagner da Silva, Alice dos Santos e Laura Rooks Costa
Escola Municipal de Ensino Fundamental Santo Antônio, Portão – RS, Brasil
Orientador: Josiel Laerte Marcos

O projeto iniciou em abril de 2022, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Santo Antônio, no município de Portão - RS. Na época, a turma do sexto ano A escolheu o tema Transtorno do Espectro Autista (TEA) como base para o trabalho científico da feira escolar. Após a realização do trabalho, houve a apresentação dos resultados em algumas feiras científicas na região, como a Feira de Iniciação Científica de Portão (FEICIP) (2022 e 2023) e a Feira de Ciências e Inovação Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Canoas (IFCITEC) (2022 e 2023), onde o grupo obteve como premiação a bolsa de Iniciação Científica Júnior do CNPq (2022), possibilitando a continuidade do projeto em 2023, com participação na Feira Mineira de Iniciação Científica (FEMIC), de Minas Gerais (2023), e na Mostratec Júnior (2023).

Alguns estudantes da nossa turma observaram que, no círculo social deles, há colegas e amigos que apresentam o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Notamos que o assunto não era de conhecimento da turma e iniciamos, a partir disso, uma busca para conhecer mais sobre o tema, principalmente para descobrir o que era TEA, se realmente os casos estavam aumentando, quais eram os possíveis motivos para esse aumento e qual era a prevalência por gênero. Após intensa pesquisa com colegas, profissionais e comunidade, os estudantes sanaram as suas dúvidas, e surgiu, a partir disso, a necessidade de pensar em estratégias para disseminar conhecimento sobre o assunto e contribuir para a promoção da inclusão.

Foram desenvolvidos alguns pas-

sos metodológicos para obtenção dos dados referentes ao trabalho, como entrevista com profissionais da área, aplicação de questionários nas turmas de Ensino Fundamental II e posterior elaboração de gráficos com resultados, entrevista com órgãos públicos, leitura de artigos científicos e imersão em atividades de criação de aplicativos. A metodologia utilizada foi quali-quantitativa.

Descobrimos que o TEA, conhecido também como Autismo, é uma condição de saúde caracterizada por déficit na comunicação social (socialização e comunicação verbal e não verbal) e comportamento (interesse restrito ou hiperfoco e movimentos repetitivos). Geralmente é diagnosticado nos primeiros anos de vida, e está associado a sintomas no quadro social e comportamental. Após realizarmos um levantamento teórico sobre o tema, descobrimos que muitos estudantes da Escola Santo Antônio tinham as mesmas dúvidas que nós.

No ano de 2022, nosso trabalho ficou em evidência na escola, e pudemos alcançar muitos colegas, compartilhando conhecimento com eles e com a comunidade. A premiação na IFCITEC 2022 proporcionou um ingrediente a mais, desafiando-nos a continuar a pesquisa em 2023, porém não queríamos apenas aprender, queríamos mostrar uma forma possível de contribuir para a inclusão das pessoas com TEA.

Foram aplicados questionários com estudantes dos anos finais da Escola Santo Antônio em 2022 e 2023, com o objetivo de identificar se eles conheciam o tema e se conheciam alguém com TEA. A ideia do questionário era compreender se o projeto desenvolvido na escola havia colaborado para que os estudantes soubessem mais sobre o tema. Por meio da análise comparativa dos resultados, pudemos verificar que, de 2022 para 2023, os estudantes da Escola Santo Antônio adquiriram maior conhecimento sobre o TEA. Observamos que aumentou o número de estudantes que marcaram com SIM, ao responderem se sabem o que é TEA, enquanto a resposta NÃO diminuiu, assim como as dúvidas. Notamos, então, que o trabalho gerou efeitos positivos na escola, contribuindo diretamente para o conhecimento dos estudantes sobre o tema.

Observamos também que aumentou a quantidade de estudantes que conheciam alguém com TEA em 2023, o que



Créditos: Prof. Josiel Laerte Marcos

pode estar relacionado ao fato de eles adquirirem maior conhecimento sobre o tema. Em 2023, 83,1% dos estudantes entrevistados disseram conhecer ao menos uma pessoa com TEA. Esse dado vai ao encontro de outros itens da pesquisa. Segundo a Secretaria de Educação de Portão, em 2023, a Rede Municipal de Educação tinha 4.723 estudantes matriculados, sendo destes 98 com TEA. Ao calcular a prevalência, observa-se que há, na Rede Municipal de Portão, um estudante com TEA para cada 48,7 alunos matriculados.

Através desses dados e com a pesquisa em mãos, iniciamos o desenvolvimento do aplicativo, chamado ConectEA, com o objetivo de favorecer a inclusão de pessoas com TEA. Utilizamos a plataforma FABBAP - Fábrica de Aplicativos, em sua versão gratuita. Nosso aplicativo baseou-se em algumas situações: espalhar informações confiáveis para auxiliar as famílias de pessoas com TEA; apresentar conteúdos audiovisuais, que pudessem, além de explicar sobre o tema, instruir as pessoas sobre o assunto de forma divertida e compartilhar informações sobre os direitos de pessoas com TEA, principalmente ligados à CIPTA, que é a Carteira de Identificação da Pessoa com TEA.

O aplicativo ConectEA tem seu funcionamento dividido em quatro abas. A primeira é chamada Informações, onde constam conteúdos sobre o que é TEA e também indicações de sites que disponibilizam informações sobre o assunto. A segunda aba chama-se Conteúdos Audiovisuais, onde são disponibilizadas dicas de filmes, séries e podcasts sobre o assunto. A terceira aba chama-se Redes de Apoio, onde se encontram telefones

úteis e indicação do link para a confecção da Carteira de Identificação da Pessoa com Autismo. Por fim, a última aba, chamada ConectEA, que explica sobre o projeto desenvolvido.

Percebemos, a partir de questionário aplicado junto aos pais dos estudantes com TEA da Escola Santo Antônio, que promover a inclusão é prioridade para as famílias. Constatamos que o trabalho realizado pelos estudantes e pela escola geraram efeitos positivos, aumentando o conhecimento e ampliando o debate sobre TEA dentro da Escola Santo Antônio, como visto nos questionários anteriores. Observamos também que o assunto é uma necessidade da comunidade escolar e que um aplicativo voltado para a inclusão de pessoas com TEA pode ajudar a promover a inclusão dos estudantes, fornecendo informações seguras.

LINHA DE TEMPO DA PESQUISA:

Abr-jun/2022: definição do tema e escolha do orientador, elaboração do projeto de pesquisa, coleta e análise dos dados e elaboração do projeto escrito.

Jul-set/2022: participação e primeira colocação na Feira Interna da Escola Santo Antônio; participação e premiação de segundo colocado na FEICIP, tendo como prêmio o credenciamento para o IFCITEC 2022; participação na IFCITEC 2022 e premiação com a bolsa ICJ-CNPq para continuidade da pesquisa em 2023 e participação na Câmara de Vereadores de Portão apresentando o projeto.

Mar-mai/2023: retomada do projeto

com nova coleta de dados, elaboração de novo projeto escrito, comparando dados coletados e desenvolvimento do aplicativo de celular.

Jun-ago/2023: apresentação do projeto na escola. Premiação de primeiro lugar e credenciamento para a FEICIP 2023, participação na FEICIP, premiação de primeiro lugar e credenciamento para a Mostratec Júnior.

Out-nov/2023: participação na Mostratec Júnior, premiação de segundo lugar e oportunidade de publicar seu projeto científico na Revista Liberato Científica; participação na FEMIC JOVEM, de Minas Gerais; participação e premiação na solenidade da Câmara de Vereadores de Portão como estudantes e professor destaque.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Desenvolver esta pesquisa contribuiu diretamente para nosso amadurecimento como estudante e ser humano. Podemos, por meio dela, ajudar nossos colegas e comunidades a entender mais sobre a temática Autismo e Inclusão. Além disso, aprender a lidar com novas tecnologias foi algo que nos cativou, principalmente podendo relacionar um tema de que tanto gostamos, como tecnologias e celulares, a outro tema extremamente importante na sociedade. As feiras nos proporcionaram troca de experiências incríveis e uma imersão fora do ambiente escolar, servindo de inspiração para futuros passos nossos e também de estímulo para nossos colegas.



UM DESTINO SUSTENTÁVEL PARA AS APARAS DE LÁPIS

Amanda Liara Hoffmann, Davi Vogel dos Santos e Sofia Kich Dessian

4º ano da Escola Estadual de Ensino Médio João Wagner, Morro Reuter – RS, Brasil

Orientadora: Andréia Kich Dessian

Imaginem um mundo onde cada lápis apontado não se torne lixo, mas sim um passo em direção a um futuro mais sustentável! Essa é a visão que nos inspirou a desenvolver um projeto para dar vida nova às aparas de lápis, transformando-as em produtos úteis e evitando que acabem em aterros sanitários.

Na jornada escolar do 4º ano da Escola Estadual de Ensino Médio João Wagner, em Morro Reuter, durante as aulas de Ciências, deparamo-nos com um questionamento: o que fazer com as inúmeras aparas de lápis que produzimos diariamente? Essa simples pergunta nos levou a uma investigação profunda sobre o destino desses resíduos e o impacto ambiental que geram.

Iniciamos mensurando a quantidade de aparas de lápis produzidas na nossa turma e projetamos esses valo-

res para rede estadual. Guardamos, por uma semana, as aparas dos lápis que apontamos e constatamos que, em uma semana, cada estudante da nossa turma produz, em média, 92 gramas de aparas de lápis. Isso representa, nas 42 semanas de aula, 3 quilos e 800 gramas por ano. Se pensarmos em todos os estudantes da rede estadual, esse número assusta. Considerando os 780 mil estudantes que iniciaram o ano letivo, conforme dados da Secretaria Estadual de Educação, seriam quase 3.000.000 de quilos. Claro que esses números analisam um cenário de estudantes de quarto ano, que fazem uso de lápis e de lápis de cor diariamente. Considerando que o Governo do Estado tem um grande número de estudantes no Ensino Médio, esse número tende a ser menor.

Dada nossa motivação para a busca de solução, passamos para o seguinte questionamento: qual o destino final dessas aparas de lápis? Descobrimos que as aparas, apesar de serem biodegradáveis, geralmente são descartadas em aterros sanitários. Lá, elas se decompõem lentamente, liberando gases que contribuem para o efeito estufa. Além disso, os aterros ocupam áreas extensas e, com o tempo, podem contaminar o solo e a água.

Motivados por essa realidade, embarcamos em uma missão para encontrar soluções inovadoras para o problema das aparas de lápis. Exploramos diversas alternativas, como a compostagem e a adubação, mas a busca por um caminho ainda mais criativo nos guiou para o mundo do *design* sustentável.

Utilizando a metodologia de Rota-

ção por Estações – uma metodologia ativa de aprendizagem que divide o estudo de um tema em diferentes "estações", cada uma com uma atividade específica relacionada ao tema central – exploramos diferentes fontes de informação, como livros, vídeos e artigos científicos, para aprofundar nossos conhecimentos sobre o tema, em especial sobre o destino final das aparas de lápis. Em paralelo, fomos acumulando as aparas em sala de aula e recebemos a ajuda do terceiro ano, que também nos forneceu aparas acumuladas em sua sala. Em seguida, realizamos experimentos práticos em laboratório, testamos a inserção das aparas de lápis em diversos materiais, coletando dados e analisando resultados. A partir dos conhecimentos adquiridos e dos resultados obtidos, desenvolvemos régua, ou seja, provamos que agregar aparas de lápis ao TPE (Polímero Termoplástico Cristal) garante um novo destino para elas.

Através de pesquisas e testes, apoiados pela FCC, empresa que desenvolve tecnologias em adesivos, argamassas poliméricas, elastômeros termoplásticos, entre outras, descobrimos que as aparas de lápis podem ser utilizadas na produção de diversos materiais, como régua, lixeiras, pазinhas de lixo e até mesmo solas de calçado. A pigmentação dos lápis, seja grafite ou de cor, mistura-se ao material, criando um efeito único e interessante.

Nosso projeto demonstra que a reutilização criativa de resíduos pode ser uma poderosa ferramenta para a construção de um futuro mais sustentável. Ao transformarmos as aparas de lápis em produtos úteis, evitamos o descarte inadequado e contribuimos para a preservação do meio ambiente.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Acreditamos que este projeto é apenas o começo de uma jornada empolgante em direção a um mundo mais verde e consciente. Por meio da educação, da pesquisa e da inovação, podemos encontrar soluções para os desafios ambientais e construir um futuro mais promissor para as próxi-



mas gerações. A participação em feiras nos permitiu vivenciar o mundo da pesquisa de forma ativa e serve como um incentivo para acreditarmos que podemos fazer uma pequena parte com importante efeito no todo.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

Mar/2023: delimitação do tema e problema de pesquisa.

Abr/2023: pesquisa do referencial teórico e embasamento da pesquisa.

Mai/2023: testes com materiais diversos junto à empresa parceira.

Jun/2023: organização dos dados, registro das conclusões e confecção das régua modelos de produtos.

Jul/2023: participação na Feinic (Feira de Iniciação Científica da EEEM João Wagner) – 1º lugar na categoria 1-Anos Iniciais. Credenciamento para Mostra Científica de Morro Reuter, Mostratec Júnior e Mostra Científica das Escolas da Rede Estadual do Rio Grande do Sul.

Ago/2023: participação na 6ª Mostra Científica de Morro Reuter – 3º lugar na categoria 2 – Anos Iniciais e participação na fase regional da Mostra Científica das Escolas da Rede Estadual do Rio Grande do Sul.

Out/2023: Participação na Mostratec Júnior 2023 – 3º lugar na categoria 4º ao 6º ano e Prêmio Revista Liberato Científica 2024.

ASTROEDUCATION: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL UTILIZANDO REALIDADE AUMENTADA

Lucas Henrique Campos Bernart

Curso de Iniciação Científica, Eureka – Escola de Tecnologia e Pesquisa, Cascavel – PR, Brasil

Orientador: Maycon Gustavo Oliveira Lourenço

Coorientador: Arthur Rothenburg

Você sabia que, hoje em dia, a astronomia pode ser estudada não somente por livros? Pois é, foi isso que me motivou a adentrar na pesquisa e inovar. Na educação básica, vemos, muitas vezes, um ensino de astronomia precário, o que dificulta, e muito, que um jovem que se interesse por ciência consiga estudar ou trabalhar nessa área. Então, tendo esse problema em mente, iniciei o curso de Iniciação Científica na Escola Eureka para tentar ajudar os estudantes com uma solução que fosse simples e, principalmente, barata. Assim, cheguei ao *AstroEducacion*.

O *AstroEducacion* é, basicamente, um aplicativo que usa realidade aumentada para exibir corpos celestes e objetos espaciais. Se você está se perguntando “O que é realidade aumentada?”, saiba que essa é a mesma tecnologia usada no famoso

jogo *Pokemon Go* ou em filtros visuais do *Instagram*, quando, por meio de câmera, unimos elementos do mundo real com elementos do virtual. Assim, usei essa tecnologia para o desenvolvimento do aplicativo utilizando QR Codes para serem a imagem de âncora, no mundo real, do modelo em 3D que aparecerá na visão virtual.

Para coletar informações quanto à eficácia e utilização do projeto em salas de aula, também fiz um questionário que serviu de base para entender o que as pessoas pensam do ensino de astronomia no Brasil e suas experiências com realidade aumentada. O questionário foi realizado de forma virtual e totalmente anônima para quem o responde. O instrumento foi aplicado tanto com estudantes em escolas quanto com interessados no assunto. E, com as respostas, pude concluir que, apesar do grande uso

dessa ferramenta, o potencial da tecnologia de realidade aumentada no ensino é pouco difundido. De um modo geral, as experiências são positivas, e a maior parte dos participantes foi a favor da implementação do *AstroEducacion*, seja como um aplicativo nos celulares, seja como um método novo a ser usado na educação.

Além disso, o projeto conta com as Apostilas Paradidáticas, criadas de forma totalmente autoral. Elas consistem em uma sequência de livros para o Ensino Fundamental e o Médio que abordam tudo aquilo que eu, você e todos os brasileiros estudam ou vão estudar sobre astronomia, só que com os adicionais da realidade aumentada e textos que conseguem melhorar a experiência, tanto do estudante quanto do professor.

Para conseguir desenvolver o projeto, precisei, além de muita pesquisa, usar duas plataformas muito conhecidas na construção de aplicativos com realidade aumentada: *Unity* e *Vuforia*. A primeira é um programa para computadores que é muito utilizado para a criação de jogos e aplicativos em 3D. Já a segunda é um adicional que permite trabalhar com realidade aumentada dentro da *Unity*.

Enquanto fazia isso, tive que saber primeiro quais modelos em 3D de astronomia colocar e sobre quais conteúdos falar. Para isso, utilizei a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é documento que contém competências e habilidades que o estudante deve desenvolver em cada ano do ensino básico, em diferentes componentes curriculares. Com a Base, consegui selecionar as informações que no futuro vão ser essenciais para os estudantes no estudo da física e em provas de vestibulares.

O *AstroEducacion* possibilita uma nova maneira de aprender astronomia para os alunos e professores e também, é claro, foi uma excelente oportunidade de adentrar na pesquisa para mim, o autor.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER A PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

A experiência de ter participado das feiras foi, para mim, muito positiva. Tive a oportunidade de trabalhar com algo pelo qual sempre fui apaixonado, a astronomia, e ainda incentivar jovens amantes dessa ciência a seguirem estudando. Pude também contribuir para uma melhora no ensino das Ciências Naturais no Brasil, isso graças ao projeto que torna o aprendizado mais dinâmico, participativo, divertido e, ainda indo além, mais justo. Isso deve, sim, fazer parte de um ensino público e gratuito. Já as feiras são um ambiente sem igual. Conhecer novas culturas, pessoas com os mesmos interesses que os seus é realmente uma vivência única que todo jovem deve ter a oportunidade de poder experimentar!

Então, espero que alguns de vocês, leitores, sintam-se encorajados a começar a participar de pesquisas e se juntem a mim e a muitos outros na produção de ciência.

LINHA DO TEMPO DA PESQUISA:

Fev/2023: início do desenvolvimento do projeto.

Abr/2023: criação do primeiro protótipo.

Mai/2023: participação na Feira de Ciências, Engenharia e Tecnologia (Fecet), em Cascavel – PR. O projeto foi reconhecido com uma credencial para a Mostratec.

Set/2023: produção de novos protótipos.

Out/2023: participação na Feira Brasileira de Iniciação Científica (Febic) e na Mostratec.

Nov/2023: participação na Exposição de Ciência e Tecnologia (Expocitec), em Toledo – PR.

Mar/2024: desenvolvimento das Apostilas Paradidáticas.



Com a finalidade de qualificar e promover o aprimoramento contínuo, a DPEI oferece cursos de extensão direcionados a atender demandas das empresas e de seus colaboradores. Apresenta como professores os profissionais das especialidades da Fundação, bem como contrata talentos externos, quando a área de conhecimento do curso solicitado assim exigir.



Aplicação, Montagem e Manutenção de Rolamentos e Mancais

Arduino para Robótica e Projetos para Iniciantes

Atuação em Laboratórios de Toxicologia da Perícia Criminal

Básico de Fotografia

Básico de NR 10 (EaD)

Básico de NR 35

Eficiência Energética

Energia Solar Fotovoltaica

Formação Continuada: Desenvolvendo Pesquisa na Escola

Formação de Técnicos em Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)

Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Harmonização de Ambientes

Hidráulica Industrial Básica

Introdução ao Cinema

Java Básico

Língua Espanhola: Básico, Intermediário e Avançado/Conversação

Manuseio Seguro de Produtos Químicos

Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)

Negociação e Vendas

Noções Gerais de Galvanoplastia

Orientação Profissional em Grupo

Primeiros Socorros no Ambiente Industrial

Projetos Científicos e Tecnológicos na Escola

Reciclagem de NR 10 (EaD)

Rotulagem, Armazenagem Segura e Transporte de Produtos Químicos

Soldagem

SolidWorks: níveis básico, intermediário e avançado

Técnicas e Táticas de Combate a Incêndio

Tiro com Arco (Arco e Flecha)

Tratamento Físico-Químico de Influentes Industriais: Módulos I, II e III

Treinamento de Prevenção e Combate a Princípios de Incêndio

MOSTRATEC LIBERATO

Um mundo de criatividade e pesquisa



REALIZAÇÃO



APOIO



PATROCÍNIO



WWW.MOSTRATEC.COM.BR

Informações e inscrições:
www.liberato.com.br

051 3584-2000 – RAMAL 410 OU 460



liberato.com.br/cursos-de-extensao/





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CRT-RS

Conselho Regional dos Técnicos Industriais do Rio Grande do Sul



**VISITE NOSSO ESTANDE
NA 39ª MOSTRATEC.**