

LIBERATO CIENTIFICA

ISSN 2447-3839
v. 8, n. 8, (out. 2022)
Novo Hamburgo – RS

DANDELION

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL À BASE
DA PLANTA PANC DENTE-DE-LEÃO

34

PHYSIOARM

DISPOSITIVO AUXILIAR NA RECUPERAÇÃO
DE MEMBROS SUPERIORES

12

SMIDI - SISTEMA DE MONTAGEM
INDUSTRIAL PARA DEFICIENTES
INTELECTUAIS

18

GOVERNADOR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Ranolfo Vieira Júnior

SECRETÁRIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Raquel Figueiredo Alessandri Teixeira

PRESIDENTE DO CTD
Nemauro Oscar Walber



FUNDAÇÃO LIBERATO

DIRETOR EXECUTIVO
Ramon Fernando Hans

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Paulo Renato Thiele

DIRETOR DE PESQUISA E PRODUÇÃO INDUSTRIAL
Leori Carlos Tartari

DIRETOR ADMINISTRATIVO
Ronaldo Raupp

DIRETORA DE RECURSOS HUMANOS
Paula Vitória Pires

DIRETOR DE ENSINO
Marcelo Dall'Alba Boeira

COORDENADORAS DE ENSINO
Ereci Teresinha Vianna Druzzian
Lucinara de Souza Linck

A revista *Liberato Científica* foi criada em 2015, sob a responsabilidade da Diretoria de Pesquisa e Produção Industrial – DPPI. 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
Leori Carlos Tartari
Raquel Lima de Paula
Schana Andréia da Silva

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. 8, n. 8, (out. 2022). – Novo Hamburgo: Fundação Liberato, 2022.

v. 8, n. 8, out., 2022.
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
HEVS
TECNOLOGIA NA
PRESSÃO ARTERIAL

10
PROCESSAMENTO DE
IMAGENS E ESTRABISMO
INFANTIL

12
PHYSIOARM
DISPOSITIVO AUXILIAR
NA RECUPERAÇÃO DE
MOVIMENTOS DE
MEMBROS SUPERIORES

14
BIONIC STEP II
DISPOSITIVO BÍPEDE
PARA LOCOMOÇÃO
DE PARAPLÉGICOS

18
SMIDI
SISTEMA DE MONTAGEM
INDUSTRIAL PARA
DEFICIENTES INTELECTUAIS

20
KESA
KIT EÓLICO SUSTENTÁVEL
PARA APRENDIZAGEM

22
APLICAÇÃO DE RESÍDUOS
AGROINDUSTRIAIS NO COMBATE
DO MOSQUITO *Aedes aegypti*

26
MENOS ERVAS DANINHAS
E MENOS IMPACTOS AO
MEIO AMBIENTE

30
AVALIAÇÃO DOS EFEITOS
MEDICINAIS DO CHÁ DE
ESPINHEIRA-SANTA NO
TRATAMENTO DE ÚLCERAS

34
DANDELION
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL
À BASE DA PLANTA
PANC DENTE-DE-LEÃO

36
PENSE VERDE
HORTA VERTICAL
SUSTENTÁVEL

APRESENTAÇÃO

Deise Margô Müller

Doutora em Educação, professora de Iniciação Científica e coordenadora do Comitê de Ética e Segurança em Pesquisa – CESP
Fundação Liberato

Qual o lugar da iniciação científica na educação básica? Essa é uma pergunta frequente, que pode ser respondida levando-se em consideração diversos aspectos. Neste momento, depois de ler os artigos desta edição, escolho falar da paixão que o ato de pesquisar pode despertar nos praticantes. Ao ler os textos, podemos entrever o encantamento dos estudantes e dos professores por suas descobertas, por suas dúvidas e pelo enfrentamento de suas dificuldades. Percebemos que, ao encarar o desejo de fazer uma investigação, o estudante aguça o seu senso de observação, o seu poder de questionamento, entende a importância da organização e do pensamento sistêmico e percebe a necessidade de enxergar fora dos parâmetros definidos.

Os estudantes expressam que a aprendizagem ocorre pelo nível de dificuldade a que se desafiam e que se desafiar a entender o ato de pesquisar pode trazer consequências para a formação do cidadão, que se torna comprometido com o seu foco de pesquisa. E isso amplia o seu olhar para a melhoria da sociedade em que vive. Entender o lugar da iniciação científica na educação básica e explorar essa potencialidade é algo maior que participar de exposições científicas. Infere-se isso das falas dos estudantes.

Os onze artigos aqui publicados foram produzidos partindo de um processo pedagógico consciente e responsável por parte dos estudantes

e de seus professores, que aproveitaram a oportunidade posta em suas escolas com o objetivo de experimentar a vivência da produção de conhecimento científico, praticando com cautela as etapas da metodologia científica. Por meio da leitura dessas linhas, entendemos uma, a qual eu considero mais relevante, das facetas do lugar da iniciação científica no ensino básico. Basicamente porque ela se torna uma ferramenta pedagógica potente para a formação de um cidadão consciente de suas responsabilidades sociais, um cidadão crítico e questionador, que seja capaz de melhorar a convivência humana no planeta, respeitando as diversidades e a democracia para o bem comum.

O primeiro artigo, dos estudantes Vladimir e Marcos, orientados pelo professor Marcos, alerta-nos: "Ideias são construídas, não tidas.", falando sobre o processo de achar um tema de pesquisa. Assim eles seguem descrevendo como construíram o seu problema de pesquisa e o seu processo investigativo. Ao final da sua pesquisa, desenvolveram um sistema que faz a aferição da pressão arterial usando a câmera de um celular.

Passamos para o próximo artigo, que nos provoca com seus questionamentos: "Será que conseguiríamos desenvolver um projeto inteiro a distância? Teríamos disposição para tal após o ano difícil e esgotante que foi 2020? Valia mesmo a pena?" E conclui: "E que bom que fizemos". A Daniele e o Cristiano contam-

-nos como foi vencer os desafios e as dúvidas no processo de pesquisa até o ponto de nos apresentar uma problemática de pesquisa incomum nas feiras de ciências, o estrabismo infantil. Ao final da investigação, eles desenvolveram um sistema utilizando inteligência artificial, para auxiliar na identificação do estrabismo na primeira infância. E qual a importância disso? Vai lá no artigo e confere o que eles contam!

A Rafaela e o Samuel mostram como as tecnologias se unem para poder auxiliar os diversos campos do saber. O trabalho uniu a eletrônica, a mecânica e a fisioterapia para ajudar pacientes em recuperação de acidente vascular cerebral – AVC. O grupo conta sua trajetória de investigação, enfatizando a importância da experiência diária em observar, decidir e testar as hipóteses de pesquisa.

Na sequência, temos um artigo que observa e problematiza a dificuldade de locomoção de pessoas paraplégicas. A dupla de Júlias estudou e contemplou as diversas soluções já existentes, mas seguiu no questionamento persistente, ato necessário em toda a pesquisa, em busca de unir os conhecimentos das suas vivências, robótica e mecânica, para trazer algo que pudesse auxiliar essas pessoas. A solução por elas desenvolvida passa por algo que já vimos na abertura da Copa Mundo de 2014, o exoesqueleto. Com maestria, essas meninas nos contam suas etapas de pesquisa, suas ansiedades, as mudanças e as

decisões tomadas, ações sempre exercitadas na iniciação científica.

No seguinte artigo, encontramos o trio formado pela dupla de Nicolas e pelo Vinicius, que, juntamente com seus orientadores, trabalha com uma temática importante, a inclusão no mercado de trabalho de deficientes intelectuais. A preocupação desses estudantes com tal tema demonstra-nos a importância de trabalharmos a iniciação científica desde cedo na educação básica, pois ela pode ampliar a percepção do mundo onde estão incluídos, aguçando as sensibilidades para temáticas sociais. O grupo apresenta um estudo que levou ao desenvolvimento de um protótipo focado na aprendizagem do processo de uma linha de montagem industrial para deficientes intelectuais.

A Mel e a Nathany, que se autodenominam "aspirantes a pesquisadoras", descrevem no artigo como lidaram com as dificuldades de realizar uma pesquisa durante o isolamento social. Elas conseguiram unir as suas intenções de investigação com as experiências da pandemia e as possibilidades de aprendizagem nesses tempos. O projeto desenvolvido foi um kit didático para a aprendizagem teórica e prática de energias renováveis, no caso específico, a energia eólica. Utilizaram para isso a experiência da educação *online* do ensino remoto.

Movidos pela curiosidade, João e sua orientadora, Carlise, ocuparam-se em trabalhar com o combate do mosquito *Aedes aegypti*. Determinaram como objetivo da sua investigação estudar os resíduos agroindustriais para verificar as possibilidades da produção de um inseticida. Descrevendo as artimanhas e alquimias, próprias dessa área de pesquisa, João nos encanta com o seu encanto pela iniciação científica e suas possibilidades.

Trabalhando com a temática do uso de agrotóxicos, João e Júlia,

juntamente com a orientadora Schirlei, descrevem o uso de uma metodologia rigorosa, da qual fizeram uso para testar diferentes concentrações do uso do vinagre como herbicida. Evidenciam o quanto o envolvimento com a investigação científica proporcionou aprendizagem e crescimento pessoal, principalmente ao se depararem com os impasses inerentes a esse processo de pesquisa.

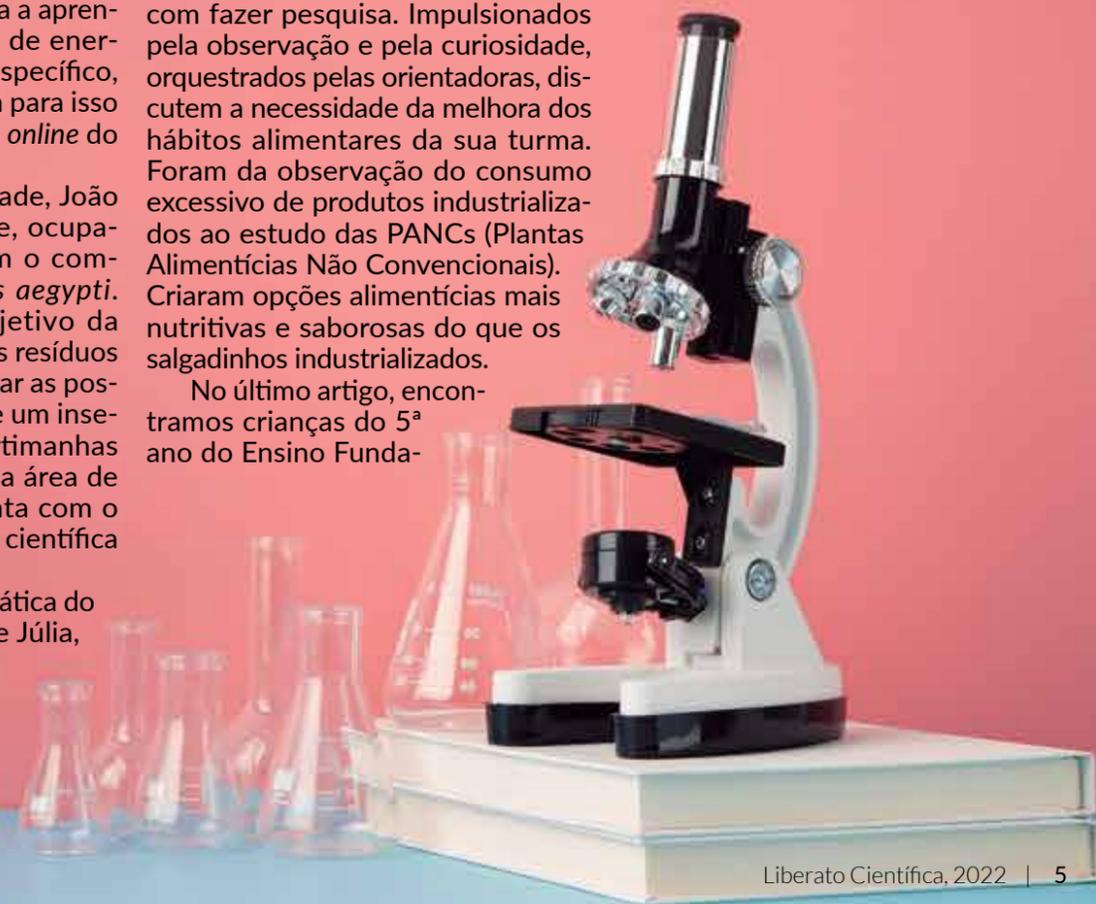
No nono artigo, encontramos a seguinte afirmação: "Terminamos a pesquisa diferentes de quando começamos, mais fortes, realizados, valorizando muito mais a ciência e os pesquisadores que dedicam a vida em prol do conhecimento." É dessa forma e com essa energia que Érica e Pedro, com sua orientadora Paola, contam-nos como partiram de um conhecimento de senso comum, "o chá de espinheira-santa faz bem para os males do estômago", para a produção de um conhecimento científico: verificaram as possibilidades medicinais desse composto. Com dedicação e muitos testes, chegaram às suas conclusões.

No décimo artigo, nós vemos estudantes de 9 e 10 anos encantados com fazer pesquisa. Impulsionados pela observação e pela curiosidade, orquestrados pelas orientadoras, discutem a necessidade da melhora dos hábitos alimentares da sua turma. Foram da observação do consumo excessivo de produtos industrializados ao estudo das PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais). Criaram opções alimentícias mais nutritivas e saborosas do que os salgadinhos industrializados.

No último artigo, encontramos crianças do 5^a ano do Ensino Funda-

mental preocupando-se com a sustentabilidade alimentícia. Em suas observações, verificaram a necessidade de implementar novos formatos para as hortas suspensas. Com a ajuda da orientadora, foram criando hipóteses e soluções até chegarem à implementação de uma horta suspensa feita somente de garrafas PET.

Foi um prazer explorar essas investigações provindas da iniciação científica na educação básica. Entendo que a inclusão desse pensamento científico na educação torna-se cada vez mais importante, considerando-se todos os ataques que a ciência tem sofrido no país. Notar a falta crescente de incentivo à educação e à pesquisa tem sido desolador, mas tomar contato com essas investigações e com esses encantamentos pelo ato de pesquisar acaba sendo reconfortante. Espero que os leitores desta revista possam desfrutar da mesma sensação que a minha. Temos possibilidades e podemos acreditar que a educação e a pesquisa sobreviverão no Brasil. Boa leitura a todos!

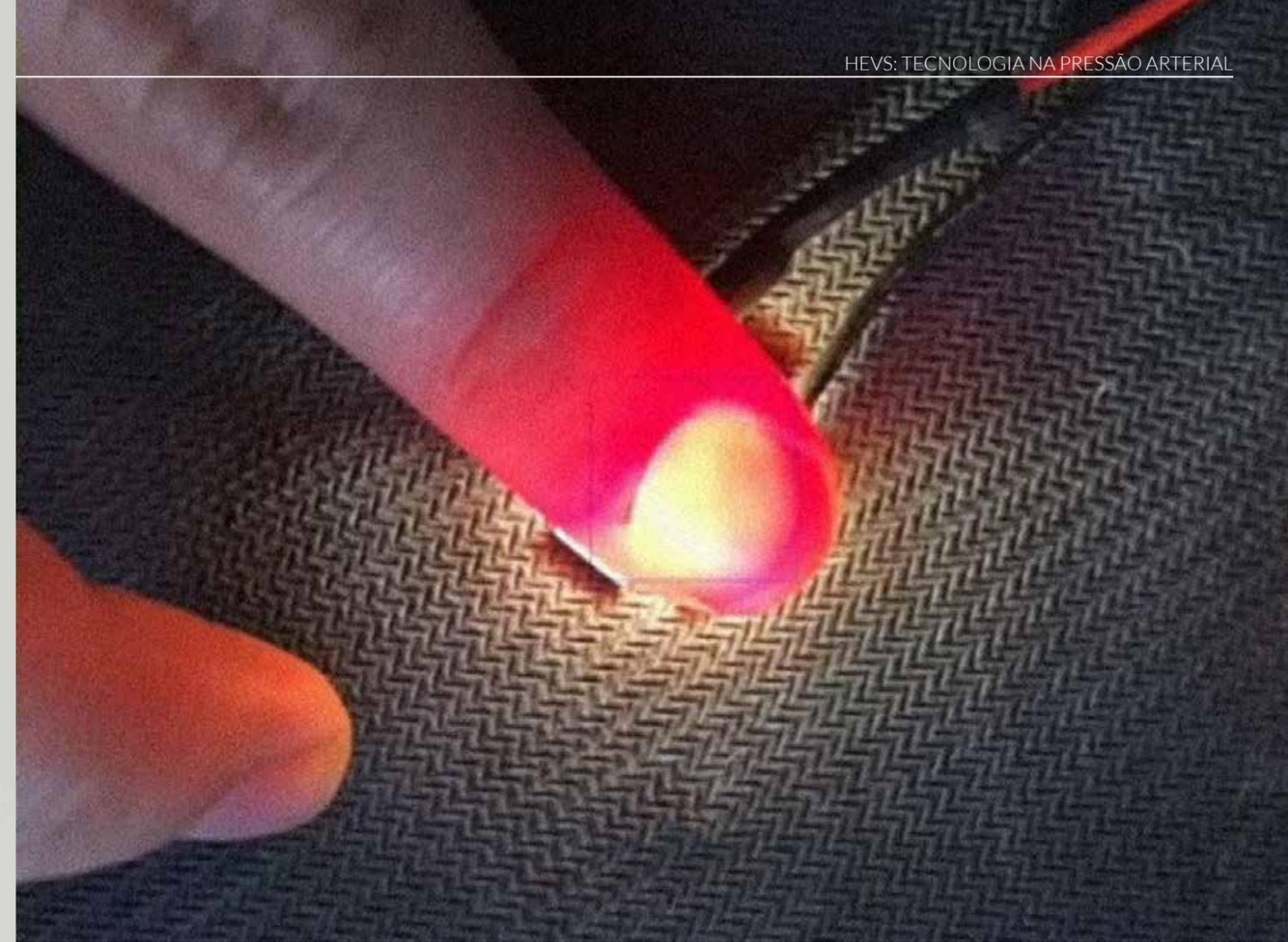


HEVS: TECNOLOGIA NA PRESSÃO ARTERIAL

UMA ABORDAGEM PARA TRAZER
DINAMISMO À SAÚDE NO BRASIL

HEVS – Hypertension Estimation Visual System

Marcos Augusto Flôres e Vladimir Simões da Luz Júnior
Curso Técnico de Eletrônica, Fundação Liberato, Novo Hamburgo – RS, Brasil
Orientador: Marco César Sauer



Nós poderíamos dizer que o impulso inicial para a criação do projeto foi a paixão pela ciência, a sede pelo conhecimento ou a promoção de uma mudança significativa no mundo. Entretanto, a inspiração revela-se mais simples: inovar. Seria injusto não mencionar também o anseio de participar das feiras.

Começamos nossa jornada ainda em 2019, na Feicit – Feira Interna de Ciência e Tecnologia, da Fundação Liberato. Na ocasião, queríamos otimizar os cruzamentos da cidade construindo semáforos inteligentes. Essa proposta não seguiu como esperávamos; contudo, serviu de fagulha para a criação do projeto sobre o qual estamos escrevendo. Em 2020, durante a pandemia, avaliamos que projetos na área da saúde seriam um

grande foco para as próximas feiras. Soluções para evitar catástrofes na saúde foram questões a que a sociedade atentou. A partir disso, começamos nossas conversas com nosso professor orientador, Marco Sauer, a quem é devida uma importante parte desse trabalho.

Depois de nos chocarmos com os dados da mortalidade das doenças cardiovasculares – a média de mortes de um ano "normal" supera em 7 vezes a média obituária da covid-19 em maio de 2020, no Brasil, conforme dados da BBC News – decidimos levar nossos esforços para essa área, a cardíaca. Aí vem um ponto que consideramos importante ressaltar: a criação de ideias também deve ser estratégica. É um erro comum esperarmos o tempo passar para "ter uma ideia". Isso não acontece. Imagine a

seguinte situação: Alberto Santos Dumont, no começo do século XX, era um homem comum, com uma vida normal. Tinha seus interesses, é claro, mas não era um ávido alimentador de suas paixões. Entretanto, em uma regular terça-feira de sol, Santos Dumont, ao se olhar no espelho, "teve uma ideia" e disse a si mesmo: "Criei um aeroplano unido a um balão 14 para reduzir o peso efetivo facilitando a decolagem, instalarei um motor náutico Antoinette de 50 cavalos-vapor, envernizarei a seda das asas, retirarei a roda traseira, cortarei a estrutura portadora da hélice e voarei no 14-bis!" Isso é completamente inimaginável! Somente o assíduo contato com o conhecimento e o afincamento na ciência farão as ideias surgirem. As ideias são construídas, não tidas.



Mesmo delimitando a área da saúde no setor cardíaco, haveria diversos pontos para os quais poderíamos propor soluções. Logo, decidimos delimitar pela segunda vez e focamos em otimizar exames com a tecnologia. Começamos com a malsucedida tentativa de medir a VOP – velocidade de onda de pulso, por meio de uma câmera. A VOP é, basicamente, a velocidade com que o sangue percorre o corpo. Quanto tempo demora para o sangue percorrer seus vasos sanguíneos? Esse é um dado muito importante quando falamos da saúde cardíaca. Uma vez que a velocidade é um dado que exige muita precisão, não conseguimos medir com exatidão o quão rápido estava correndo o fluxo sanguíneo com uma simples câmera.

Contudo, essa situação nos deu um "forro de prata"; estávamos conseguindo aferir o pulso cardíaco com muita precisão com uma câmera. O sinal estava ótimo! Aliás, como uma câmera de *smartphone* consegue adquirir um sinal cardíaco? Pela fotopletismografia. Essa técnica permite, por meio da luz, fazer a câmera perceber o quanto de sangue o vaso sanguíneo carrega naquele momento. O recurso utilizado em uma gravação de vídeo torna possível analisar, durante o tempo, a variação de brilho na pele do indivíduo, traçando o gráfico dos batimentos por minuto. Sintetizando o processo, o paciente coloca o dedo na câmera e, pela variação de luz no indicador, o computador consegue adquirir o pulso cardíaco.

Nesse momento, o projeto tomou outro rumo. Somente a aferição do pulso cardíaco por meio de uma câmera de *smartphone* não era algo inovador, porém tínhamos um dado de entrada muito bom para trazer inovação no setor. Após testes e pesquisas, avaliamos que era possí-

vel, mediante a exposição de nosso sinal de pulso cardíaco a uma rede neural treinada, "transformar" esse gráfico em um de pressão arterial. Essa rede neural foi treinada com diversos gráficos de pulso e seus respectivos gráficos de pressão. Utilizando como dado de entrada o sinal de pulso que nosso sistema aferiu, a inteligência artificial nos devolve o sinal de pressão. Esse é basicamente o funcionamento do HEVS – *Hypertension Estimation Visual System*, nosso projeto. Junto com um médico, fizemos 12 medições de pressão com três indivíduos em momentos distintos do dia, o HEVS fez a sua medida de pressão logo após um médico medir com um esfigmomanômetro convencional, e os resultados foram comparados: a taxa de erro apresentou uma diferença menor que 5%. De acordo com a BHS – *British Hypertension Society*, o sistema cumpre com os requisitos para ser considerado um instrumento com nota máxima na aferição de pressão cardíaca a partir dos resultados coletados.

Até esse momento, o HEVS funcionava utilizando a câmera de um celular, mas com todo processamento em um computador. Nossos esforços se direcionaram em transformar essa aplicação para uma abordagem totalmente remota. Dessa forma, a medição de pressão adquire um novo cenário na sociedade. Qualquer pessoa com um celular pode medir sua pressão em qualquer lugar. Ademais, os dados podem ser enviados para enfermeiros, médicos e hospitais fazerem a análise de seus pacientes por meio da telemedicina. O HEVS consegue possivelmente antecipar triagens, desafogando os postos de saúde, levar a medida da pressão arterial a localidades remotas do Brasil e trazer dinamismo ao cenário hipertenso. Com o sistema



funcionando integralmente de forma remota, estamos atualmente conversando com o SESI-RS para firmarmos uma parceria com objetivo de validarmos nossos dados em grande escala visando a, em breve, implementar essa solução na saúde do Rio Grande do Sul.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Nós avaliamos que o desenvolvimento da pesquisa e a participação nas feiras foram um ponto crucial na nossa formação não somente técnica, mas pessoal. A pesquisa exige, simultaneamente, *soft skills* (habilidades comportamentais) e *hard skills* (habilidades técnicas). Portanto, se realmente o objeto de trabalho faz sentido para o grupo, indubitavelmente as melhores habilidades dos autores serão a floradas. A participação nas feiras foram experiências virtuosas, especialmente no âmbito de lições para a carreira e a vida. As feiras nos proporcionaram gostos doces e amargos, o que é fundamental, porque, além do percurso

da vida não ser exclusivamente de sentimentos adoçados, o doce seria doce se não existisse o amargo?

LINHA DO TEMPO DO PROJETO:

Jun/2020: definição da área e escolha do orientador.

Nov/2020: delimitação do tema.

Jan a ago/2021: elaboração do projeto de pesquisa.

Out/2021: participação na Mostratec. Reconhecimentos: 2º lugar em Ciências da Computação, Prêmio Meta League, Prêmio SKA, Prêmio Indústria Jovem, Prêmio Cientista Jovem, Voto de Congratulações da Câmara Municipal de Novo Hamburgo e credenciamento para Milset Brasil.

Mar/2022: participação na Febrace. Reconhecimentos: 3º lugar em Ciências Exatas e da Terra e convite para o Fórum Intersetorial para Combate às DCNTs no Brasil.

Mai/2022: participação na Milset Brasil a partir do credenciamento na Mostratec. Reconhecimentos: 3º lugar em Engenharia e credenciamento para a Infomatrix e FeNaDANTE.

PROCESSAMENTO DE IMAGENS E ESTRABISMO INFANTIL

A tecnologia pode, sim, ser aliada da saúde ocular das crianças

Cristiano da Silva Pinheiro e Danielle Hikaru Toma

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

Orientador: Augusto Bemfica Mombach

Coorientadora: Deise Margô Müller

Quando era 2021, e nós iniciávamos o quarto e último ano do Curso Técnico de Eletrônica na Fundação Liberato. É nesse ano que as matérias técnicas tomam conta da nossa grade curricular, os laboratórios viram nossa segunda casa, e os estudantes tornam-se pesquisadores para desenvolverem um projeto de pesquisa como Trabalho de Conclusão de Curso. Porém, nesse mesmo ano em que tudo no nosso curso acontece, enfrentávamos ainda a pandemia do coronavírus. Por conta disso, as aulas continuaram remotas, apenas uma prática e outras presenciais, e o Trabalho de Conclusão, que era obrigatório, passou a ser facultativo. Será que conseguiríamos desenvolver um projeto inteiro a distância? Teríamos disposição para tal após o ano difícil e esgotante que foi 2020? Valia mesmo a pena? Apesar das angústias e incertezas, escolhemos fazer o trabalho, pois era uma vontade da dupla desde o primeiro ano. E que bom que o fizemos!

Ao discutirmos sobre o que seria a nossa pesquisa e fazermos um levantamento do que gostaríamos de estudar, dois tópicos falaram mais alto: a visão computacional e a área da oftalmologia. Estudando mais a fundo essas duas esferas, conver-



sando bastante com nossos orientadores e consultando um oftalmologista para conhecer as necessidades da área, definimos que o trabalho abordaria o processamento de imagens e o estrabismo infantil.

Você deve estar se perguntando: mas por que o estrabismo infantil? Conhecido popularmente como “olho torto” ou “vesguice”, o estrabismo é definido pela perda de paralelismo entre os olhos. A presença desse

desalinhamento dos eixos visuais, além de prejudicar a autoestima das crianças, pode interferir no desenvolvimento cognitivo, na aprendizagem e na própria qualidade de vida delas. Entretanto, o maior risco que o estrabismo infantil carrega é a perda gradual da visão no olho desalinhado, sendo essa complicação denominada ambliopia. E você sabia que tanto o estrabismo como a ambliopia podem ser facilmente tratados e possuem

altas chances de cura, se e somente se diagnosticados ainda durante a primeira infância? Imagine quantos casos poderiam ser revertidos se tivessem sido identificados previamente! Sensibilizados com essa informação, comprometemo-nos a encontrar uma forma de auxiliar no processo da detecção do estrabismo infantil, usando a tecnologia como aliada da saúde ocular das crianças.

Assim, observamos a necessidade do desenvolvimento de um sistema acessível e *online* – para atingir as famílias de todas as camadas sociais – que realizasse a triagem do estrabismo por meio de uma foto dos olhos da pessoa. De acordo com o resultado, o programa recomendaria a visita a um profissional para uma avaliação mais detalhada, minimizando a incidência de complicações futuras e facilitando o tratamento do distúrbio. Essa constatação tornou-se, então, o norte para o

projeto que desenvolvemos ao longo do ano de 2021.

Em meados de setembro, estávamos com o sistema praticamente finalizado e o projeto bem encaminhado, denominado *Strabismus Screening: Sistema para triagem do estrabismo infantil*. A ferramenta, desenvolvida em linguagem de programação Python e com base em suas bibliotecas de processamento de imagens, a partir de uma foto do rosto do indivíduo, capturada pelo próprio celular, realiza a triagem do estrabismo, gerando como resultado a probabilidade de ela possuir o desvio ocular. Além disso, criamos um protótipo de *site*, para hospedar o algoritmo de forma *online*, para que qualquer pessoa com um *smartphone* ou computador com acesso à internet possa acessar a ferramenta.

Ao realizarmos diversos testes no nosso sistema, chegamos a uma taxa de acerto de até 94,12%, sendo possível comprovar sua funcionalidade e eficácia. Além disso, contatamos um oftalmologista do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual Paulista – Unesp para fazer uma avaliação do sistema e dar um parecer sobre o projeto. O profissional relatou que o sistema está de acordo com os parâmetros avaliados pelos profissionais na identificação do estrabismo e que o projeto possui uma relevância nos âmbitos social e da saúde pública, pois ele facilita o processo de descoberta do desvio, alertando e incentivando as pessoas a consultarem um profissional para realizar um exame oftalmológico completo.

O *Strabismus Screening* possibilitou-nos aprender coisas novas e viver experiências únicas. Por meio do trabalho, conhecemos assuntos e abordagens que não veríamos no curso técnico e tivemos a oportunidade de participar da Mostratec, a maior feira de ciência da América Latina, e sermos premiados com o quarto lugar na Ciência da Computação e com o prêmio Meta League. Somos gratos às pessoas que nos apoiaram desde o início e felizes em fazer parte do avanço da tecnologia e da pesquisa no nosso país.

LINHA DO TEMPO DO PROJETO:

Março a abril: formação do grupo e definição do tema.

Maio a junho: plano de pesquisa, embasamento teórico e entrevista com especialista.

Julho a agosto: desenvolvimento do *software*.

Setembro: testes, análise dos resultados e participação na Feicit – Feira Interna de Ciências e Tecnologia, da Fundação Liberato, onde fomos credenciados para a Mostratec.

Outubro: desenvolvimento do relatório final e participação na Mostratec, onde fomos premiados com o 4º lugar na categoria de Ciências da Computação e ganhamos o prêmio Meta League, oferecido pela empresa de *software* Meta.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Desde que entramos na Fundação Liberato, tínhamos o sonho, o objetivo de desenvolver uma pesquisa e participar de feiras como a Mostratec. Mas o que não imaginávamos era que teríamos que passar por todo esse processo em meio a uma pandemia. Por isso, além das competências técnicas que desenvolvemos por conta do projeto, tivemos que aprender a utilizar o tempo de maneira eficaz, administrar as tarefas do projeto e das aulas e manter a determinação, mesmo com os diversos obstáculos que apareceram na jornada.

O processo de desenvolver a pesquisa não foi fácil. Muitas vezes nos deparamos com o sentimento de frustração e desânimo, mas, por todo o aprendizado, as oportunidades que surgiram, a experiência adquirida no desenvolvimento da pesquisa e o crescimento como pessoas e pesquisadores, percebemos que todo o esforço valeu a pena.

PHYSIOARM

DISPOSITIVO AUXILIAR NA RECUPERAÇÃO DE MOVIMENTOS DE MEMBROS SUPERIORES



Rafaela Cardoso Machado e Samuel Simão
Curso Técnico de Mecânica e Curso Técnico de Eletrônica
Fundação Liberato, Novo Hamburgo – RS, Brasil
Orientador: Alexandre Giacomin



Você já tentou realizar suas tarefas cotidianas com somente um dos membros superiores? Caso não tenha tentado, deve imaginar como essa é uma tarefa difícil. Infelizmente, esse é um dos cenários enfrentados por muitos pacientes que sofreram um acidente vascular cerebral. O AVC, como é popularmente conhecido, é uma doença que afeta milhões de pessoas todos os anos, sendo uma das principais causas de mortes, incapacitações e internações em todo o mundo. Uma das sequelas mais comuns causadas pelo AVC é a paralisia em apenas um dos lados do corpo. Essa condição afeta principalmente a independência e a qualidade de vida dos indivíduos que ficam com os movimentos dos membros limitados.

Nesse cenário, a fisioterapia é um recurso para lá de importante na recuperação da saúde física do paciente. Durante o tratamento, diversos métodos podem ser executados. Um dos mais utilizados é a realização de alongamentos, mobilizações e exercícios físicos repetitivos com foco na funcionalidade do movimento. Levando tudo isso em consideração, realizamos algumas conversas com uma fisioterapeuta e, sabendo da importância dos movimentos dos membros superiores

no nosso dia a dia, chegamos ao seguinte questionamento: seria possível desenvolver um dispositivo para auxiliar no processo de recuperação de lesões em membros superiores causadas pelo acidente vascular cerebral? Surgia então, da união das áreas de mecânica, eletrônica e fisioterapia, o projeto PhysioArm.

A primeira fase da pesquisa consistiu em uma busca por conhecimento teórico. Pesquisamos principalmente temas relacionados à fisioterapia, ao AVC e aos membros superiores, assuntos novos para nós até o momento e de extrema importância para pesquisa, já que precisávamos entender como a doença afetava os membros para conseguirmos desenvolver um dispositivo efetivo. A partir dos estudos realizados e de diversas reuniões, conseguimos definir os parâmetros de projeção do dispositivo: decidimos que os movimentos a serem executados seriam os movimentos horizontais de ombro e de cotovelo, que são movimentos amplos e funcionais, e que o paciente utilizaria o dispositivo na posição sentado, trazendo mais conforto físico a ele. Com isso em mente, iniciamos as projeções em um *software* CAD.

Nesse momento da pesquisa, já tínhamos uma boa ideia de como

seria a estrutura mecânica do dispositivo, mas ainda faltava a resposta para a seguinte pergunta: como fazer as articulações se movimentarem? Então a eletrônica entrou de vez no projeto. Depois de mais um pouco de pesquisa teórica, definimos que os movimentos seriam realizados por motores de passo, devido ao seu controle preciso de ângulo e velocidade de movimento. E, para selecionar esses movimentos, desenvolvemos um aplicativo para celular em que é possível configurar os parâmetros de velocidade, angulação e número de repetições do exercício, além de monitorar a execução. Como resultados desse primeiro ano de pesquisa, obtivemos as validações de nosso plano mais técnico.

As projeções feitas no *software* CAD foram validadas através de análises de tensão, com fatores de segurança maiores que quatro vezes em todos os casos. Já o aplicativo teve sua comunicação e funcionalidade testadas com motores de passo menores, quando foi possível averiguar melhorias e validar seu funcionamento. Contudo, o projeto ainda não está finalizado. Ainda é preciso calcular e melhorar o sistema de fixação no chão do dispositivo e testar os compo-

ntes eletrônicos dimensionados para validar seu funcionamento com o aplicativo. Com esse projeto, pretendemos entregar um recurso fisioterapêutico acessível e de fácil controle que possa intensificar a fisioterapia e acelerar o processo de recuperação do membro superior.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

A palavra que melhor define o que a pesquisa representou para nós é aprendizado. A experiência de lidar com o projeto diariamente, conversando em dupla, juntando conhecimento de mecânica, eletrônica e fisioterapia e tendo juntos a responsabilidade de decidir as direções que o projeto tomaria, fez-nos crescer como pesquisadores e profissionais.

Vivenciamos na prática que nem tudo acontece como desejamos, mas são nesses momentos que as oportunidades de aprender e evoluir mais acontecem. A participação em feiras e o desenvolvimento da pesquisa como um todo nos trouxeram aprendizados pessoais que levaremos para a vida toda. Ter a honra de apresentar nosso trabalho de meses, fruto de muito

esforço, nas maiores feiras científicas do mundo e ainda sermos premiados em uma delas foi uma experiência indescritível. Além disso, trabalhar pelo objetivo de melhorar a vida de outra pessoa nos dava motivação para continuar e não desistir.

LINHA DO TEMPO DO PROJETO

Abr/2021: elaboração do tema, conversas com profissional da área.

Mai a jun/2021: estudos sobre AVC, anatomia dos membros superiores e processo de fisioterapia para esse tipo de lesão.

Jun a ago/2021: projeções do modelo 3D em CAD e desenvolvimento do aplicativo de celular.

Set/2021: validações do modelo 3D e do funcionamento do aplicativo. Participação na Feicit, credenciamento para a Mostratec Virtual 2021.

Out/2021: participação na Mostratec Virtual 2021. 1º lugar em Engenharia Eletrônica. Prêmio Village Marcas e Patentes. Credenciamento Regeneration ISEF 2022.

Mai/2022: participação na Regeneration ISEF 2022, em Atlanta, GA.

BIONIC STEP II

DISPOSITIVO BÍPEDE PARA LOCOMOÇÃO DE PARAPLÉGICOS

Júlia Isabel Ninow da Rosa e Júlia Otoni Bicca Vilela

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

Orientador: Alexandre Giacomin

Coorientadores: Jeferson Wiederkehr e Gabriel Soares Ledur Alves



Anualmente, milhares de pessoas em todo o planeta são vítimas de acidentes capazes de resultar em lesões definitivas na coluna vertebral e na medula espinhal. Esses acidentes, que variam de quedas a lesões por armas de fogo, são as maiores causas do constante aumento da taxa de paraplégicos e tetraplégicos no mundo, isto é, de pessoas com pouca ou nenhuma capacidade de movimentação e sensibilidade em determinadas partes do corpo.

Para esses indivíduos, que de repente se encontram em uma situação onde se deslocar passa a ser uma dificuldade, as cadeiras de rodas surgem como a opção mais óbvia e financeiramente acessível. Entretanto, embora existam diversos tipos desse mesmo equipamento (como os modelos manuais, elétricos e para praia), eles ainda não são capazes de permitir uma locomoção completa, bem como, muitas vezes, acabam por ainda agravar o quadro clínico do paciente. Por passar muito tempo em uma mesma posição e sem a movimentação de segmentos do corpo, deficientes medulares estão propensos ao desenvolvimento de problemas como a osteoporose e a atrofia muscular.

Em 2019, ao nos depararmos com esse fato, acabamos nos interessando pela possibilidade de desenvolver um projeto na área, buscando por uma nova opção viável a indivíduos com paraplegia. Sabendo que, a todo instante, são formuladas e desenvolvidas no mundo ideias tão criativas e inteligentes, principalmente no ramo da tecnologia assistiva, era curioso o fato de haver tantos esforços voltados à criação de mais e mais modelos de cadeiras de rodas, ao invés de

algo realmente inovador e capaz de resultar em maior impacto na vida de pessoas com deficiência locomotora.

A partir de pesquisas teóricas, percebemos que queríamos também algo mais simples e menos invasivo do que procedimentos com células tronco, os quais permanecem em estudo e são desconhecidos e inacessíveis para um grande número de pessoas. O objetivo era utilizar nossos conhecimentos em mecânica e robótica para gerar a solução que buscávamos.

Foi então que, pouco tempo depois, descobrimos os exoesqueletos, isto é, dispositivos eletromecânicos capazes de reproduzir o movimento da marcha. Naturalmente, ficamos impressionadas com essa tecnologia tão promissora, já que, até o momento, parecia impossível a ideia de haver um equipamento capaz de ser vestido nas pernas de um paciente com paraplegia e permitir que ele realize novamente os movimentos de caminhar, levantar, sentar e subir escadas.

Ter a perspectiva de ver pessoas que não possuem os movimentos das pernas caminhando novamente fez-nos questionar o porquê de tratar-se de uma tecnologia tão pouco difundida. A resposta, no entanto, veio com um pouco de pesquisa, quando vimos que o primeiro modelo de exoesqueleto a ser comercializado possui um valor superior a cem mil dólares.

Desse modo, no início de 2020, aceitamos o desafio e começamos a buscar formas de desenvolver um exoesqueleto que pudesse contribuir na fisioterapia de pessoas com paraplegia e que fosse mais barato do que os já encontrados à venda por grandes empresas de tecnologia.





Porém, a hipótese inicial, que era criar um novo modelo do dispositivo utilizando motores elétricos para realizar o movimento das articulações, foi inviabilizada após diversas pesquisas sobre o corpo humano e a elaboração de cálculos e modelos matemáticos para definir o torque nas juntas durante uma marcha normal.

Sem querermos desistir tão facilmente, em 2021, decidimos partir para uma segunda fase do projeto, em que buscamos um novo modelo de atuador, ou seja, uma nova forma de realizar a movimentação do exoesqueleto. Sabendo que precisaríamos nos arriscar e realmente inovar na área para dar seguimento ao projeto de pesquisa, decidimos explorar os músculos artificiais pneumáticos, estruturas muito semelhantes aos músculos do próprio corpo e capazes de executar movimentos de extensão e contração quando acionados por ar comprimido.

Nesse ponto, muitas das ideias que haviam sido levantadas na primeira fase da pesquisa precisaram ser substituídas. Voltamos ao referencial teórico e realizamos uma pesquisa aprofundada sobre a estrutura locomotora. Com cada descoberta sobre o funcionamento da anatomia, conseguimos refinar ainda mais o funcionamento do dispositivo que estava sendo idealizado, já que a ideia

passou a ser construí-lo conforme a estrutura e o funcionamento do corpo dos seres humanos.

Com a evolução do projeto e das percepções do grupo, estabelecemos diversas versões de um protótipo até chegar ao modelo mais viável para ser testado inicialmente, sabendo que os avanços mais significativos viriam apenas com a construção e a testagem prática de um modelo físico real.

Assim, iniciamos a impressão 3D de grande parte das peças que compõem a estrutura do exoesqueleto (contabilizando quase 500 horas de impressão e um gasto de mais de 5 kg de filamento PLA). Além disso, utilizamos alguns metros de tubos de alumínio para uma melhor sustentação da estrutura e, com a realização dos primeiros testes práticos com os músculos artificiais pneumáticos, já fomos capazes de inseri-los no resto do conjunto.

Durante a construção, muitas oportunidades de melhoria foram observadas, mas, com o protótipo finalizado, iniciamos a realização de algumas testagens de movimentação (onde uma pessoa não paraplégica vestiu o exoesqueleto para garantir que ele fosse seguro e confortável). Como continuidade, fizemos também testes com o sistema de acionamento, tendo como objetivo garantir que os músculos artificiais pneumáticos atendessem às necessidades do

equipamento.

Para o futuro, planejamos levar o protótipo para associações de pessoas com paraplegia, a fim de que usuários reais, juntamente com seus fisioterapeutas, direcionem os próximos ajustes que deverão ser feitos para melhor atendê-los e auxiliar em seu tratamento, atuando em uma melhor qualidade de vida e longevidade.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Quando começamos a fazer pesquisa de iniciação científica, sabíamos que iríamos encontrar diversos obstáculos, ainda mais por estarmos decididas a desenvolver um projeto bastante ambicioso. Contudo, quanto mais desenvolvíamos o projeto e o apresentávamos em feiras, mais ele nos ensinava sobre tópicos muito além. A ciência ensina muito sobre nunca desistir e sobre como nunca sabemos o suficiente ou estamos preparados o suficiente para começar. Mas ensina também que, mesmo assim, dar o primeiro passo é essencial. Além de tecnologia, engenharia ou metodologia científica, a ciência nos ensina a sempre buscar um padrão de excelência e nos incentiva a deixar uma marca positiva no mundo.



LINHA DO TEMPO DO PROJETO:

Jan/2020: definição do tema, escolha do orientador e início da 1º fase do projeto.

Out/2020: participação e 2º lugar em Engenharia Mecânica na Mostratec 2020.

Dez/2020: percepção da inviabilidade de aplicação de motores elétricos como atuadores no dispositivo e troca do tema da pesquisa.

Abr/2021: início da segunda fase do projeto, utilizando músculos artificiais pneumáticos.

Out/2021: participação e 1º lugar em Engenharia Mecânica na Mostratec 2021.

Abr/2022: finalização da construção do dispositivo e início da etapa de testagens.

Mai/2022: participação na Regeneron ISEF 2022.

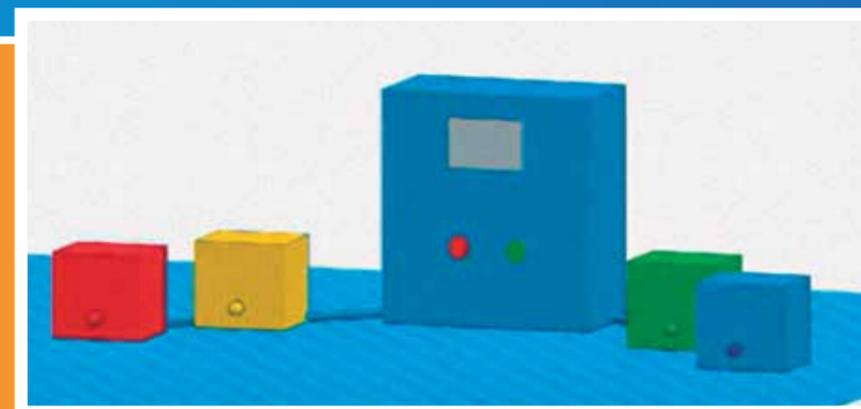
Jun/2022: participação e 1º lugar em Engenharias na Feira Brasileira de Jovens Cientistas – FBJC 2022.

Ago/2022: primeiro lugar do Prêmio Mercosul na categoria de Iniciação Científica.



SMIDI – SISTEMA DE MONTAGEM INDUSTRIAL PARA DEFICIENTES INTELECTUAIS

Nícolas Borges Morgenstern, Nícolas Gabriel Valim Serpa e Vinícius da Cruz Dias
Curso Técnico de Eletrotécnica, Fundação Liberato, Novo Hamburgo – RS, Brasil
Orientador: Vinícius Uberti
Coorientadora: Fabiana de Oliveira Machado



Desde 2019, vínhamos estudando e buscando maneiras de integrar cada vez mais os deficientes intelectuais no mercado de trabalho. As pessoas com deficiência intelectual têm um atraso no desenvolvimento cognitivo. Conforme a Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento – AAIDD, suas principais características são limitações fisiológicas, limitação na adaptação ao ambiente e no convívio social e dificuldade com a prática motora nos afazeres. Sendo assim, o deficiente enfrenta diversas barreiras para obter uma vida socialmente ativa. Segundo IBGE, 5,72% dos deficientes no Brasil são deficientes intelectuais. Ao se analisarem informações relacionadas ao mercado de trabalho e inclusão social, conforme a Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, apenas 2,45% desses, com idade de 18 a 64 anos, estão no mercado de trabalho.

Como estudantes da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, do Curso de Eletrotécnica, tínhamos a ambição de unir o conhecimento técnico a uma solução para um problema social. Com isso, criamos o projeto que recebeu a primeira colocação da categoria de Educação e Humanidades na Mostratec. O projeto tinha o intuito de integrar e

impactar a vida dos deficientes intelectuais e, por isso, foi considerado como promissor, pois seu problema relacionava-se a uma deficiência pouco amparada até então.

Tudo começou ainda com o projeto MLADI – Método Lúdico de Aprendizagem para Deficientes Intelectuais. O projeto possuía um foco um pouco diferente do SMIDI, pois trazia uma idealização moldada para supermercados com o viés organizacional. Já o SMIDI foi norteador com base nas habilidades manuais executoras e interpretativas. Com o MLADI, tivemos as primeiras vivências no mundo das feiras de ciências, classificando-nos para a Feicit – Feira Interna de Ciência e Tecnologia e posteriormente para IFCITEC – Feira de Ciência de Inovação Tecnológica, na qual nos sagramos campeões na categoria das Ciências Sociais. A partir dessa positiva experiência com esse projeto, nós nos interessamos ainda mais pelo assunto e pela causa dos deficientes intelectuais. Foi então que decidimos nos apropriar ainda mais dos estudos que os contemplavam. Para isso, usamos o ano de 2020 para desenvolver nosso conhecimento e optamos então por não executar nenhum projeto nesse ano.

No ano de 2021, decidimos iniciar

o SMIDI, que, unindo os estudos realizados em 2020 com o uso de conhecimentos técnicos adquiridos para fazermos nosso Trabalho de Conclusão de Curso, tinha a ambição de se tornar um projeto impactante na vida daqueles que atingisse. Mesmo com a Lei das Cotas, os deficientes não conseguem ter o devido espaço na sociedade. Outro motivo que fez o grupo se apegar especificamente aos deficientes intelectuais é a falta de amparo que eles possuem no geral, pois não sabemos você, mas nós nunca havíamos visto um projeto que fosse voltado para esse público.

Para que o projeto pudesse capacitar-se como lúdico, interativo, prático e objetivo para uso, estudamos algumas teorias da aprendizagem, pesquisando trabalhos de autores como Jean Piaget, Lev Vygotsky e Howard Gardner. Logo, com toda essa informação em mãos, tínhamos que saber como colocá-la em algo físico, que usasse nossos conhecimentos técnicos. Então, junto aos nossos orientadores, pensamos em algo tangível, visual e intuitivo. Dessa forma, desenvolvemos um protótipo que tinha como objetivo representar as etapas de um processo de montagem industrial para que o deficiente intelectual desenvolvesse e

conseguisse executar a atividade de forma confiante e exata. O projeto buscou proporcionar para o colaborador a segurança, a metodologia e a eficiência ao cumprir sua tarefa e ao empregador a opção necessária para incluir deficientes intelectuais em sua empresa, no setor de montagem, com a confiabilidade que a função exige.

Esse protótipo era composto por uma caixa principal centralizada, que reproduzia em um *display* a etapa em que se encontrava o processo e que tinha dois botões para pular o estágio. Além disso, havia quatro caixas secundárias que possuíam as peças para a confecção do objeto juntamente com a sinalização adequada para auxiliar o deficiente e diminuir os erros no momento da montagem.

Em seguida, apresentamos o protótipo pronto para profissionais da indústria que eram responsáveis pela integração dos deficientes intelectuais dentro das empresas, para psicólogos e psicopedagogos com o objetivo de averiguar a aceitação deles quanto à nossa metodologia. Após a apresentação, tivemos um *feedback* muito positivo. Todos declararam o projeto como viável e impactante, estando apto a ser implementado na prática. Contudo, por fatores decorrentes da

pandemia, nas empresas com que entramos em contato, não havia deficientes intelectuais trabalhando de forma presencial, então não aplicamos o projeto, ainda que já tivéssemos a aceitação dos especialistas.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

As feiras das quais o grupo fez parte estruturaram as bases e participaram da evolução tanto pessoal quanto profissional dos integrantes. Por meio dos estudos e pesquisas, entendemos que havia diversas formas de se aprender e que muitas pessoas que precisavam de tal diversidade nunca tiveram acesso a ela. Por meio das feiras, também observamos na prática o quão desamparadas as pessoas com deficiência intelectual estão perante outras deficiências e o quão revolucionária pode ser uma ideia simples, porém com uma aplicação diferente do cotidiano. Nesses eventos, tivemos contato com pessoas de múltiplas realidades, culturas e visões que nos geraram uma concepção diferente sobre o que se passa na sociedade da qual fazemos parte. Realizar esse

projeto foi um momento de muito aprendizado e uma experiência que com certeza poucas outras situações nos proporcionaram, já que podemos enxergar um lado de nossas vidas que jamais havíamos visto antes, uma vista repleta de disparidades de oportunidades e com uma abundância de injustiça. Mas, sobretudo, percebemos que somos capazes de, com pequenas atitudes como aplicar um conhecimento técnico, mudar tal situação disforme.

LINHA DO TEMPO DO PROJETO

Abr/2021: início do Projeto SMIDI – Idealização do tema e contato com os orientadores.

Mai a Ago/2021: elaboração do projeto de pesquisa.

Jul/2021: entrevistas com profissionais na área da psicologia.

Ago/2021: criação do protótipo.

Set/2021: participação na Feicit, da Fundação Liberato.

Out/2021: participação e 1º lugar na área de Educação e Humanidades na Mostratec.

KESA

KIT EÓLICO SUSTENTÁVEL PARA APRENDIZAGEM

*Uma busca pela aprendizagem
de forma sustentável e prática.*

Mel Carabajal Berghahn e Nathany Bgeginski

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

Orientadora: Fabiana de Oliveira Machado

Coorientadora: Bibiana Maitê Petry

A pandemia causada pelo coronavírus pegou a todos de surpresa, e conosco não seria diferente. O ano de 2020 foi um momento de mudanças, principalmente para os estudantes, e nós, aspirantes a pesquisadoras da Fundação Liberato, com o desafio de desenvolver um projeto de pesquisa, tivemos que pensar numa proposta e ser criativas para executar uma ideia a distância que de fato contribuisse para o mundo em que vivemos. Com o quarto e último ano se aproximando, decidimos, ao final de 2020, que iríamos fazer o nosso Trabalho de Conclusão do Curso Técnico de Eletrotécnica um projeto que juntasse a necessidade que os estudantes estavam tendo na pandemia e a tecnologia das energias renováveis, especialmente a energia eólica.

Sabendo com o que queríamos trabalhar, no ano de 2021, passamos a pesquisar as maiores necessidades dos estudantes nos últimos tempos e, a partir do Censo Escolar do Ministério da Educação, de 2017, descobrimos que apenas 57,4% dos estudantes matriculados no Ensino Médio estudam em escolas públicas com laboratório de Ciências. Além disso, é no Ensino Médio que os assuntos relacionados às energias renováveis são abordados. Seguindo a pesquisa, esclarecemos que desen-

volver nosso projeto no âmbito da energia eólica seria uma boa opção, já que, de acordo com a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, nos Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 – PDE, as fontes solares e eólicas terão um aumento significativo, cerca de 5%. Elas representam 16% da geração de eletricidade até o ano de 2030. Com ideias bem estruturadas, nasceu o nosso projeto: KESA, o *Kit Eólico Sustentável para Aprendizagem*.

O projeto KESA foi basicamente a construção de um *kit* didático que pudesse representar a ideia da energia eólica e mostrar para os estudantes como ela funciona na prática, além de ressaltar a importância das energias renováveis para nosso futuro. Ainda em momento de pandemia, a elaboração, assim como a didática utilizada para repassar ao público-alvo os nossos objetivos, foi de forma *online*, o que dificultou nosso desenvolvimento.

Desse modo, buscamos os materiais para elaboração do *kit*, e, como um dos principais objetivos era que os *kits* fossem acessíveis ou até mesmo que pudessem ser disponibilizados para as escolas gratuitamente, procuramos materiais a serem reutilizados, que poderiam ser encontrados muitas vezes nas residências, para que

assim também fosse possível que os estudantes os reproduzissem em suas casas. Dessa forma, buscamos cooperativas de reciclagem que pudessem disponibilizar os materiais. Os seguintes materiais foram utilizados: uma garrafa PET, uma rolha, fios de cobre, um cano de PVC, um motor de *drive* de DVD e um LED.

O *kit* construído funcionava da seguinte maneira: o vento chegava até as pás do aerogerador, as pás faziam girar, e assim, dentro do aerogerador, o motor de *drive* de DVD fazia essa conversão do vento em eletricidade. Já os condutores conectados ao motor também estavam conectados a um pequeno LED, que acendia sua luz quando a conversão era feita, assim exemplificando na prática a energia eólica. Com a primeira etapa do projeto concluída, era possível pesquisar a melhor didática para repassar o conhecimento que queríamos, mesmo que de forma *online*. Então, implantamos aulas virtuais em escolas públicas, em turmas de Ensino Médio, que, por meio de um vídeo didático e de dinâmicas durante a apresentação, foram capazes de transmitir os conhecimentos sobre a energia eólica. Também elaboramos questionários onde estudantes e professores pudessem registrar suas perspectivas em relação ao

projeto e ao conteúdo explorado na aula, pois assim teríamos o retorno a respeito de o projeto ter sido bem-sucedido ou não.

Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, tanto com o protótipo, como também com a didática aplicada nas aulas. E é por isso que, com esse projeto, fomos capazes de dar a oportunidade àqueles que não têm acesso ao conhecimento sobre as energias renováveis, além da tão desejada experiência prática que muitos estudantes esperam um dia obter, pois visualmente é muito mais fácil de entender e compreender o assunto, guardando na memória para sempre esse aprendizado. Com isso, provamos que não é difícil elaborar propostas educativas de baixo custo que promovam uma experiência e um incentivo aos jovens. Nós esperamos que você, que os jovens e que principalmente os estudantes com quem tivemos o prazer de ter o contato se inspirem em pesquisar mais, em buscar mais as energias renováveis e as tecnologias envolvendo as energias, para que nosso futuro seja próspero e sustentável.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Desenvolver essa pesquisa foi de grande valia para nós, visto que o projeto foi completamente realizado no período de pandemia. A ideia inicial sempre foi produzir um trabalho sustentável, que pudesse servir de fonte de estudos para outras pessoas e escolas da rede municipal e estadual de ensino. Ao final do desenvolvimento e das etapas que queríamos atingir com o projeto, conseguimos perceber que, mesmo estando longe e realizando uma pesquisa de forma *online* e gradativa, conseguimos entregar um ótimo trabalho com resultados significativos e valiosos, que com certeza mudaram nossa visão sobre a pesquisa. As participações em feiras científicas foram também de grande importância, pois conseguimos perceber, por meio das considerações positivas dos avaliados



res de cada banca, que nosso projeto possuía viabilidade para ser introduzido na vida escolar dos estudantes

LINHA DO TEMPO DO PROJETO

Set e out/2020: definição do tema, escolhas das orientadoras, elaboração do plano de pesquisa e das bibliografias.

Mar/2021: elaboração do protótipo.

Abr/2021: desenvolvimento do protótipo e de testes.

Mai/2021: elaboração das aulas do *kit* didático e elaboração do relatório final.

Jun/2021: elaboração das aulas do *kit* didático e elaboração do relatório final.

Jul/2021: orçamento do *kit* e elaboração do relatório final.

Ago/2021: preparação para as feiras científicas

Set/2021: participação na Feicit e indicação para Mostratec 2021.

Out/2021: participação na Mostratec 2021 e reconhecimentos de segundo lugar na área de Engenharia Elétrica e Prêmio de Excelência Associação Brasileira de Incentivo à Ciência – Abric – Revista *Scientia Prima*.

APLICAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NO COMBATE DO MOSQUITO *Aedes aegypti*: CONECTANDO SAÚDE PÚBLICA AO MEIO AMBIENTE

João Pedro Silvestre Armani
Colégio Alfa, Palotina – PR, Brasil
Orientadora: Carlise Debastiani



Você já parou para pensar na quantidade de pessoas que já contraiu alguma arbovirose, doença causada por vírus e, normalmente, transmitida por mosquitos? Ou então na quantidade de resíduos que é depositada no meio ambiente? Foi pensando nesses aspectos que o presente projeto foi desenvolvido.

Dizem por aí que cientistas são pessoas dotadas de curiosidade e comigo e com minha orientadora não foi diferente. Sempre fui muito curioso e iniciei minha carreira científica muito cedo, com 10 anos de idade, desenvolvendo diversas pesquisas, sob orientação da professora Carlise.

A ideia para este estudo, em especial, surgiu a partir de uma ação voluntária da qual participei: uma campanha para incentivar o controle do mosquito *Aedes aegypti*, que provoca diversas epidemias, inclusive na cidade onde moro. Ao fazer a distribuição de informativos, como pôsteres, observei que as pessoas sequer liam o que estava escrito, apenas descartavam os papéis, alguns na própria rua. Dessa forma, infelizmente, promoviam outro problema: o lixo.

Foi nesse momento que percebi que tinha que desenvolver algo mais ativo e não tão passivo se quisesse obter resultados eficazes. Mas como?



Que tal criar uma solução inseticida? Talvez seja uma boa opção! Mas com quê? E como? Essas perguntas foram difíceis – e demoradas – de serem respondidas. Foram diversos meses de muita pesquisa, seleção e testes de soluções, solutos, métodos, entre outros, até que chegasse às fórmulas ideais.

Para este projeto, identifiquei primeiramente a existência de um problema (mosquito) e, posteriormente, de mais dois: os inseticidas convencionais e o descarte de resíduos.

O mosquito *Aedes aegypti* é o vetor de arboviroses, que são doenças como dengue, chikungunya, zika e febre amarela, as quais têm sido relevantes para a saúde pública no mundo. Esse inseto possui capacidade de se adaptar a diversas condições, sendo muito resistente. Para controlá-lo, uma excelente alternativa é o combate do mosquito em sua origem, ou seja, em suas fases aquáticas, como apontado por diversas pesquisas.

Sob esse viés, verifiquei a existência de um segundo problema. Os inseticidas convencionais, comumente utilizados para controlar o transmissor, muitas vezes, têm a capacidade de causar danos tanto para a saúde da população quanto para o meio ambiente.

Já o terceiro problema é o descarte de resíduos, como cascas de café, escamas de tilápia e cascas de uva, gerados por produtos que cada vez mais ganham mercado consumidor. Dessa forma, ao serem descartados, tais subprodutos provocam contaminação ambiental.

Frente a isso, resolvi unir todos os problemas e transformá-los em uma única solução: utilizar os resíduos agroindustriais para desenvolver soluções inseticidas, objetivando controlar o mosquito *Aedes aegypti* com a mesma eficácia de inseticidas comerciais. As peças estavam se encaixando, e o projeto estava ganhando forma!

Após muitas pesquisas bibliográficas, era chegada a hora de iniciar as experimentações. Mas em meio à pandemia de covid-19 e sem laboratório, como faria? Decidi que os testes seriam feitos em minha casa mesmo, onde arrumei uma sala somente para isso e desenvolvi todos os métodos e cuidados com base em normas de biossegurança, visto que o inseto-alvo de nosso estudo é um problema de saúde pública.

Foram inúmeros pré-testes até chegar nas soluções ideais com os resíduos, solventes e concentrações certas. Por fim, para produzir as soluções com efeito inseticida, primeiramente



insetos depositam os ovos).

Proferi as aferições de mortalidade diariamente no caso dos testes com ovos, que duraram dez dias, e, para larvas e pupas, realizei-as a cada uma hora durante o período total de 24 horas. Além disso, aferi outros parâmetros, como a temperatura e a umidade do ambiente e o pH e a temperatura da água para controle.

Além disso, efetuei testes adicionais, como análises de fitotoxicidade – que apontam a capacidade de uma amostra inibir o desenvolvimento de plantas –, uma pesquisa de opinião pública e testes de efeito residual – que indicam o período de tempo em que um composto mantém seu princípio ativo no ambiente. A partir dos dados obtidos, comparei-os pelo Teste de Tukey e pela Análise Probit – teste e análise estatísticos que têm por objetivo analisar e demonstrar uma grande quantidade de dados.

Como resultados, observei que as três soluções foram eficazes contra ovos, larvas e pupas, variando sua eficiência de acordo com o resíduo e a concentração aplicada. Um destaque foi o efeito larvicida e pupicida; em instantes após a adição das soluções, obteve-se uma significativa mortalidade, chegando a 100% em diversos tratamentos. Além disso, as soluções não apresentaram fitotoxicidade, possuem efeito residual longo e foram bem aceitas pela população.

Desse modo, eu, sob orientação da professora Carlise, descobri que, sim, era possível desenvolver, através de resíduos agroindustriais, três soluções com efeito letal nas três fases de vida do mosquito que foram testadas. Assim, o presente projeto pode promover melhorias na saúde da população e na conservação ambiental.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Se eu pudesse resumir em apenas uma palavra, seria transformação – em todos os quesitos. Sempre achei que as feiras de ciências somente ocorressem em filmes norte-americanos (quem nunca viu a famosa maquete de vulcão nos filmes, não é mesmo?), mas, depois que tive a oportunidade de participar de uma pela primeira vez, nunca mais parei.

Esses eventos me encantam, visto que são momentos perfeitos para o compartilhamento de ideias, conhecimentos (muitas vezes, ativos – feitos por nós) e culturas. Em todos eles, pude fazer um grande e diverso *networking* com pessoas não só do Brasil, mas de todo o mundo, as quais quero levar para minha vida toda.

Além disso, é claro, o desenvolvimento dos projetos mudou completamente meu olhar sobre tudo, incluindo no âmbito profissional. Foi tudo tão enriquecedor desde a primeira pesquisa que desenvolvi, que logo percebi que é isso que eu amo fazer. Quero trabalhar nessa área: ser médico pesquisador para desenvolver fármacos e tratamentos para problemas para os quais, hoje, não temos solução e assim poder contribuir, de

alguma forma, para a população e para o desenvolvimento científico, o qual apresenta-se, com toda certeza, sendo muito importante e fundamental.

LINHA DO TEMPO:

Mar/2020 a nov/2020: desenvolvimento da fase I do projeto, a qual incluiu a produção de referencial teórico e de equipamentos coletores de ovos, o desenvolvimento de diversas soluções e solutos, assim como os pré-testes. Finalização da parte I.

Dez/2020: participação na Mostratec 2020 e coleta de ovos.

Jan/2021 e fev/2021: desenvolvimento e rotaevaporação dos extratos, produção das soluções, testagem, condução de testes adicionais, análise estatística e discussão dos resultados.

Mar/2021: participação na Febrace 2021.

Mai/2021: participação na Genius Olympiad 2021.

Set/2021: participação na Infomatrix Brasil, FeCEAP e FeNaDANTE.

Out/2021: participação na Mostratec 2021.

Mai/2022: participação na Regeneration ISEF 2022.

Jun/2022: participação na Infomatrix World Finals 2022.

fiz três extratos alcoólicos (99,8%), um para cada resíduo, que foram extraídos ao longo de 24 horas, sendo 12 *overnight* (deixados em descanso) e 12 em agitação manual durante cinco minutos a cada uma hora.

Na sequência, coei os extratos, e a parte líquida foi rotaevaporada – técnica usada na remoção de solventes de uma amostra, nesse caso, o álcool. Já a parte não evaporada, diluí em ácido acético 2% (ácido fraco presente no vinagre, por exemplo) para formar as três soluções-mãe (mais concentradas) do trabalho. Essas, por sua vez, fracionei de acordo com as concentrações necessárias nos tratamentos, que são de 25, 27, 30, 32, 35, 37 e 40 mL/L.

Comparei os tratamentos que

continham as soluções desenvolvidas com o controle (sem nenhuma aplicação), o Piriproxifem (inseticida usado pelo Programa Nacional de Controle da Dengue), e com ácido acético 2% a 40 mL/L.

Segui a metodologia de testagem, em sua maioria, de acordo com os protocolos da Organização Mundial de Saúde – OMS, com algumas adaptações. Ao total de duas réplicas para larvicidas e cinco réplicas para pupicidas, testei 1.200 ovos, 3.000 larvas e 3.000 pupas do mosquito. Fiz a aquisição de espécimes seguindo a metodologia proposta pela Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, ou seja, confeccionei 50 ovitrampas (armadilhas onde os



MENOS ERVAS DANINHAS E MENOS IMPACTOS AO MEIO

João Lucas Hansen e Júlia Schmitt
Curso Técnico de Química, Fundação Liberato,
Novo Hamburgo – RS, Brasil
Orientadora: Schirlei Viviane Rossa

AMBIENTE

Entenda por que o estudo comparativo aponta o ácido acético como um promissor substituto para agrotóxicos comerciais em culturas de tomate-cereja.



Que os agrotóxicos acarretam diversos riscos tanto para a saúde dos seres humanos como para o meio ambiente não é novidade. Segundo relatório da ONU de 2017, anualmente morrem cerca de 200 mil pessoas de envenenamento agudo por pesticidas no mundo. No Brasil, um fato agravante é a utilização de agrotóxicos em quantidades acima das recomendadas com baixa fiscalização. Foi pensando nisso que começamos a pesquisar mais sobre o tema para entender suas causas e consequências e aprender a como lidar com elas.

O resultado dessa investigação nos levou a pensar na utilização de algum substituto menos prejudicial a algum agrotóxico usado comercialmente no Brasil. Contudo, o tema ainda estava muito amplo; precisávamos focar melhor em alguma cultura afetada por um agrotóxico que fosse danoso ao meio ambiente e à saúde. Voltamos então a aprofundar nosso estudo e a conversar com especialistas da área e definimos como cultura estudada o tomateiro, não só pelo tomate ser um produto muito consumido mundialmente como também

por absorver bem agrotóxicos utilizados em suas plantações.

O tomate-cereja foi a variação escolhida por sua plantação ter menor porte e possuir um ciclo de vida mais curto, o que facilitou o desenvolvimento do projeto dentro do ano de 2021. Já quanto ao agrotóxico a ser estudado, acabamos optando por trabalhar com o metribuzin, por ser o herbicida mais utilizado na cultura de tomate-cereja mundialmente, ser tóxico a células do fígado de fetos animais, ter efeitos sobre enzimas do fígado, modificar o sistema hormonal e poder acarretar fitotoxicidade (capacidade de causar danos na parte aérea da planta).

Logo de início, pensamos que seria muito interessante estudar como fazer essa substituição com algo que já fosse usado na cultura popular, um tipo de “remédio caseiro” contra as ervas daninhas. Foi pensando nisso e sabendo que o vinagre, ou ácido acético, é comumente utilizado como um herbicida caseiro, que decidimos testar como diferentes concentrações do ácido agiriam frente a plantas invasoras mais comuns na cultura de tomate-cereja e, ainda, comparar sua eficácia e seus

danos frente ao metribuzin.

Ao nos aprofundarmos mais no referencial teórico, encontramos artigos explicando que o ácido acético atua como um herbicida de contato, isto é, ele ataca e mata as plantas por meio da destruição das membranas da célula, causando, assim, a rápida dessecação de tecidos vegetais. Além disso, o ácido ainda se torna biodegradável quando liberado na água ou no solo, uma vez que é rapidamente degradado por microorganismos.

Tendo as bases bem definidas, montamos nossa metodologia do projeto, feita a partir do preparo de soluções com diferentes concentrações de ácido acético, 6%, 12%, 18% e 24% em volume. Realizamos o estudo com foco em dois casos diferentes.

O primeiro caso foi o estudo do ácido como herbicida em pré-transplante, ou seja, a aplicação de herbicida antes de inserir as mudas de tomate no solo de cultivo. Em oito vasos, semeados ervas daninhas das espécies dinheirinho (*Pilea Microphylla*W), quebra-pedra (*Phyllanthus tenellus*) e picão-preto (*Bidens pilosa*), que foram escolhidas por serem as que mais afetam as plantações de

tomate. Após três semanas de crescimento das plantas invasoras, aplicamos as soluções de ácido acético nos oito vasos. Após 12 dias, inserimos as plântulas de tomate-cereja previamente semeadas no sistema. Acompanhamos o desenvolvimento das plantas visualmente e tomamos os diversos cuidados necessários, como irrigação, acompanhamento de pH e de crescimento.

O segundo caso foi a aplicação do herbicida em situação de pós-transplântio, ou seja, com o tomate inserido previamente no sistema de vasos, duas semanas após o transplante das plântulas. Como o tratamento pós-transplântio é mais agressivo, por já apresentar a cultura disposta no sistema, buscamos a divisão da quantidade de herbicida em duas doses, com intervalo de duas semanas entre cada uma. Como essa primeira dose já se mostrou agressiva para eliminar até mesmo as plântulas da cultura de tomate-cereja, não demos continuidade à aplicação, pois o sistema foi completamente eliminado, com exceção de um vaso de concentração 12%.

Além disso, havia mais quatro vasos, com os mesmos cuidados prévios e posteriores. Dois deles eram amostras de controle, contendo apenas as ervas daninhas e o tomate. Nos outros dois vasos, foi estudada a ação do agrotóxico comercial metribuzin.

A partir dos dados observados, percebemos que o tratamento pré-transplântio é mais proveitoso para aplicação de ácido acético nas condições estabelecidas, conseguindo se nivelar ao tratamento com metribuzin, enquanto que o tratamento pós-transplântio se mostrou inviável. Já no quesito de fitotoxicidade avaliada qualitativamente, percebemos que o tratamento com ácido é menos danoso à cultura até concentrações de 18% quando comparado ao produto comercial. O ácido se equipara ao herbicida nesse quesito só na concentração de 24%.

Quanto ao crescimento, percebemos que o tratamento estudado foi mais efetivo que o comercial quanto ao tamanho final total. Enquanto a cultura tratada com metribuzin

desenvolveu-se de forma similar à cultura testemunhal (cultura em que não houve qualquer tratamento, para que se pudesse avaliar como seria seu desenvolvimento natural), os casos com ácido acético desenvolveram-se muito mais, havendo uma falha na tendência por parte da concentração de 18% ocasionada provavelmente por fatores externos do ambiente.

Ao avaliar a regressão de pH após a aplicação do ácido, notamos uma maior permanência de acidez na concentração de 24% quando comparada às outras três. Contudo, após cerca de nove dias, todas culturas apresentaram recuperação integral ao ponto inicial.

No aspecto referente à reincidência das culturas invasoras, avaliamos todos os desempenhos por parte do herbicida estudado como adequados; contudo, vale ressaltar que o mesmo nível de eliminação comparado ao herbicida comercial foi alcançado apenas pelas concentrações de 18 e 24 %.

Logo, estimamos, com as análises feitas até o momento, que as quatro concentrações seriam substituídas adequadas ao herbicida comercial, com aspectos superiores e inferiores a este já citados, mas que, em um quadro geral, superam o produto. Estimamos que, conforme a concentração é incrementada nessa faixa, aumenta-se a eficiência de eliminação das culturas invasoras, porém também aumentam os danos às plantas e o custo de produção. Logo, contrabalanceando esses aspectos, consideramos que a concentração mais adequada para uso e posteriores análises é a de 12 %.

Quanto à continuidade da pesquisa, esperamos realizar análises complementares que auxiliem a avaliar, de diferentes maneiras, a fitotoxicidade do tratamento, bem como sua eficiência quando comparado com o tratamento padronizado com o herbicida comercial. Entre elas, encontra-se a análise residual dos compostos utilizados como herbicidas tanto no solo quanto nas folhas e frutos. Além disso, pretendemos estudar os aspectos da fitotoxicidade por meio da pesagem de massa seca de raízes e caule, juntamente com medição de área foliar.

RESULTADOS

	Fitotoxicidade	Tamanho final do caule (cm)	Recuperação da faixa de pH	Reincidência de ervas daninhas (%)
Ácido 6%	Inexistente	63,50*	Quase total em 2 semanas	33***
Ácido 12%	Amarelecimento e necrose muito leves	67,40*	Quase total em 2 semanas	25***
Ácido 18%	Amarelecimento leve e necrose regular	54,13	Quase total em 2 semanas	17
Ácido 24%	Amarelecimento médio e necrose regular	65,70	Quase total em 2 semanas**	17
Metribuzin	Afinamento e firmeza do caule médios	28,30*	---	17
Testemunha	---	27,55	---	---

* As concentrações de 6% e 12% apresentaram maior taxa de crescimento. A taxa do tratamento com Metribuzin diminui quando é aplicado no dia 81.

** Até o dia 9, a concentração de 24% levou três vezes mais tempo para a recuperação do pH.

*** As concentrações de 6% e 12% tiveram maior reincidência, mas esta sendo apenas de plântulas.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Toda a experiência envolvendo essa pesquisa foi enriquecedora nos mais variados aspectos. Além de agregar muito conhecimento teórico e prático sobre os campos da agricultura e de agrotóxicos, o projeto também nos permitiu um desenvolvimento como pesquisadores e de toda nossa relação com a pesquisa em si. Os impasses que tivemos que superar por meio de pesquisas, discussões entre nós e consultas com especialistas (em especial o engenheiro agrônomo Artur Peruzzo), unidos à pandemia, aos momentos de incertezas e às responsabilidades dentro da escola, tornaram-se de fato um grande desafio. Contudo, uma vez superados os obstáculos, tivemos oportunidades incríveis de aprendizado dentro de feiras como a própria Mostratec, que não só nos mostraram o verdadeiro valor da pesquisa científica, como também nos incentivaram

a continuar pesquisando, aprendendo e, o mais importante, compartilhando o conhecimento para que possamos crescer como sociedade.

LINHA DE TEMPO DO PROJETO:

Mar/2021: definição do tema e escolha da orientadora.

Abr/2021: elaboração do pré-projeto e entrega do plano de pesquisa para o Comitê de Ética e Segurança na Pesquisa – CESP, da Fundação Liberato.

Mai/2021: preparo das soluções ácidas, plantio de inços e tomates, aplicação dos herbicidas e transplântio.

Mai a ago/2021: acompanhamento das culturas.

Ago/2021: realização das análises.

Ago a set/2021: elaboração do relatório final.

Out/2021: entrega do projeto final.

Nov/2021: participação e reconhecimentos: segundo lugar na categoria de Animais e Plantas na Mostratec.

Abr a jun/2022: elaboração do artigo para a revista *Liberato Científica*.

AValiação dos efeitos medicinais do chá de espinheira-santa no tratamento de úlceras

Érica Gabriela de Matos e Pedro Lopes Dalmolin
 Curso Técnico de Química, Fundação Liberato, Novo Hamburgo – RS, Brasil
 Orientadora: Paola Del Vecchio
 Coorientadora: Rosane Catarina dos Santos



Para o nosso Trabalho de Conclusão do Curso Técnico de Química da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, decidimos realizar uma pesquisa que comprovasse, por meio da ciência, quais seriam os benefícios de algum tratamento utilizado na medicina popular para combater doenças que atingem a população brasileira. Durante a nossa busca, a questão central do trabalho surgiu após uma conversa descontraída em família, quando soubemos que o chá da espinheira-santa, uma planta nativa do Rio Grande do Sul, nosso estado, é utilizada para tratar problemas estomacais, principalmente a úlcera péptica, ferida que ocorre na parede do estômago ou duodeno, cujas principais causas são a bactéria *Helicobacter pylori* e o uso de anti-inflamatórios como diclofenaco e ibuprofeno. A partir disso, buscamos entender quais seriam os possíveis efeitos que a planta causa nos pacientes que sofrem com úlceras.

Para iniciar a parte experimental do nosso trabalho, decidimos realizar testes com o extrato aquoso da espinheira-santa (um “chá concentrado”) para identificar alguns grupos de substâncias químicas que podem estar presentes e estar associadas aos efeitos medicinais nos pacientes com úlceras. Além disso, investigamos o potencial antioxidante do extrato da planta, considerando que o excesso de radicais livres produzidos durante a infecção pode danificar consideravelmente algumas membranas biológicas e agravar o problema. Concluindo a nossa pesquisa, avaliamos o potencial antibacteriano frente a duas diferentes bactérias: *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Uma grande diferença entre elas é a estrutura da parede celular, que influencia no comportamento frente a antibióticos.

Com o chá concentrado, realizamos a triagem fitoquímica, que acusou a presença de cumarinas, flavonoides, saponinas e taninos, que são estruturas de moléculas com efeito farmacológico. Esses compostos possuem princípios ativos que podem agir como anti-inflamató-

rios, antibacterianos, antioxidantes e possuem potencial terapêutico. Por meio desse resultado positivo, concluímos que eles podem estar relacionados com a inibição de bactérias patogênicas no estômago, a exemplo da *H. pylori*. Além disso, também é possível explicar o poder antioxidante que o extrato da espinheira-santa apresentou.

Na segunda e na terceira etapa da metodologia, a capacidade antioxidante e antibacteriana do extrato concentrado foi testada em cinco diferentes concentrações. Ou seja, é como se misturássemos gotas do extrato em um copo com água, em concentrações muito pequenas (100 µL/mL¹, 500 µL/mL, 1000 µL/mL, 2000 µL/mL e 4000 µL/mL), até que ele fique bem diluído como o chá que se bebe em casa.

No teste antioxidante, avaliamos se as diferentes concentrações do extrato conseguiam capturar radicais livres, moléculas que possuem um número ímpar de elétrons e são bastante reativas, podendo provocar alterações nas células. No nosso ensaio, o radical foi o ABTS^{•+}. O extrato aquoso de espinheira-santa apresentou capacidade antioxidante proporcional à concentração, como já esperávamos, porque a concentração dos compostos bioativos que encontramos nos outros testes também aumenta conforme a do extrato. Por isso, a maior ação inibitória de radicais livres foi detectada na maior concentração, sendo ela igual a 9,5 ± 0,26 mg/mL de equivalente em Trolox, um antioxidante de referência. Ou seja, essa ação antioxidante variou entre 9,24 mg/mL e 9,76 mg/mL. A efeito de comparação, o valor obtido de capacidade antioxidante para o extrato de espinheira-santa é cerca de nove vezes maior do que o de extratos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

A seguir, realizamos uma avaliação da atividade antibacteriana por meio de disco-difusão em ágar. Para entender esse teste, imagine um disco de papel embebido com o extrato, colocado numa placa de Petri sobre um “tapete” de bactérias. Quanto mais longe dos discos as bactérias se desenvolverem, ou seja, quanto maior a distância entre

¹ 1µL (microlitro) equivale a 0,001mL (mililitro).



o centro do disco até o ponto em que se detecta visualmente a presença de bactérias, chamada de raio de inibição, maior é a eficiência dos extratos. Para verificar o comportamento dos extratos frente às altas temperaturas, utilizamos dois métodos diferentes de esterilização para os testes: autoclave (equipamento parecido com uma superpanela de pressão) a 121 °C em 1 atm durante 15 minutos e membrana filtrante de porosidade 0,22 µm² (capaz de filtrar bactérias). Ao final dos testes, observamos potencial antibacteriano do extrato de espinheira-santa frente a ambas as bactérias, tanto nos extratos esterilizados em membrana filtrante quanto nos esterilizados em autoclave, porém com diferentes capacidades inibitórias em diferentes concentrações do extrato. Além disso, foi possível confirmar a hipótese de que os extratos esterilizados em autoclave teriam resultados inferiores por conta da alta temperatura. Isso é explicado porque elas afetam os compostos termolábeis, ou seja, aqueles que se degradam em altas temperaturas e podem causar alterações na quantidade e na qualidade dos princípios ativos da espinheira-santa.

Verificamos que o extrato demonstrou inibição de ambas as bactérias testadas. Para *S. aureus*, o extrato que apresentou melhor resultado foi filtrado em membrana e na concentração de 4000 µL/mL. Em comparação com um antibiótico de ação comprovada, o que chamamos de padrão positivo, o raio de inibição do extrato foi equivalente a 102,63% do raio de inibição do padrão, tendo uma ação praticamente igual à do antibiótico. Neste trabalho foi utilizado o antibiótico Lidsporin® como padrão positivo.

Frente a *E. coli*, bactéria encontrada no estômago, assim como a *H. pylori*, as concentrações mais baixas do extrato esterilizado em autoclave apresentaram melhores ações inibi-

tórias do que os extratos com as concentrações mais altas, e os raios de inibição dos extratos foram equivalentes a, em média, 63% do raio de inibição do padrão positivo. Por esse motivo, para combater enterobactérias como a *E. coli* e a *H. pylori*, o ideal seria usar um extrato mais diluído, reforçando o potencial de um chá para tratamento de afecções estomacais.

Ao final do estudo, concluímos que foi possível encontrar evidências dos efeitos medicinais do extrato aquoso de espinheira-santa no tratamento de úlcera péptica. Este apresenta cumarinas, flavonoides, taninos e saponinas em sua composição, e a concentração do extrato influenciou na capacidade antioxidante e antimicrobiana. Entretanto, o estudo indica potenciais maiores para a maior concentração do extrato diluído. Para avaliar melhor os principais mecanismos responsáveis pelos efeitos medicinais da planta, são necessárias análises mais específicas, como cromatografia líquida acoplada a detector de massas. Nesse ensaio, os compostos são separados e determinados conforme a sua massa, detectada pelo equipamento. Assim, é possível saber exatamente quais estão presentes no extrato.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

A pesquisa foi uma representação de determinação, dedicação e fome de conhecimento. Inúmeras noites passamos pesquisando, gravando vídeos para feiras e buscando parceiros para que a parte prática pudesse ser realizada. Mas todo o nosso esforço foi recompensado em todas as vezes que apresentamos o trabalho e recebemos o retorno das pessoas, tanto de professores e especialistas nas feiras, como das nossas famílias e conhecidos que

utilizam a espinheira-santa e mostraram alegria em ouvir os resultados que encontramos. Além disso, o desenvolvimento do projeto nos oportunizou conhecer, nos eventos científicos, muitas pessoas com o mesmo objetivo que nós e trocar inúmeros conhecimentos. Terminamos a pesquisa diferentes de quando começamos, mais fortes, realizados, valorizando muito mais a ciência e os pesquisadores que dedicam a vida em prol do conhecimento.

LINHA DE TEMPO DO PROJETO:

Jan/2021: escolha das orientadoras, do tema, da justificativa, do problema, da hipótese e dos objetivos.

Fev a abr/2021: elaboração da justificativa, do problema, da hipótese, dos objetivos, da revisão bibliográfica e da metodologia do projeto de pesquisa.

Mai/2021: preparação para a execução da metodologia.

Jun a ago/2021: análises práticas e participação na Feira Brasileira de Jovens Cientistas - FBJC. Prêmio de Reconhecimento da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular - SBBq.

Set/2021: participação no Salão UFRGS Jovem e na Feira de Ciência e Inovação da Universidade Feevale.

Out/2021: participação na Mostra-tec - Prêmio de 3º lugar na categoria Bioquímica e Química.

Nov/2021: conclusão da pesquisa e participação na Feira de Ciências e Inovação Tecnológica do IFRS de Canoas - IFCITEC e Mostra de Ciências e Tecnologias promovida pelo IFSul Charqueadas. - Prêmio de 1º lugar na categoria Ciências Exatas e Biológicas na IFCITEC.

² 1µm (micrômetro) equivale a 0,001mm (milímetro).



DANDELION

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL À BASE DA PLANTA PANC DENTE-DE-LEÃO

Carlos Eduardo Dias Vargas, Carolina Krakhecke Lemes
e Gabriel Fischborn Castro da Silva
Instituto Ivoti, Ivoti – RS, Brasil
Orientadoras: Franciele Cavalheiro e Soeli Presser



Somos estudantes de 9 a 10 anos, pertencentes ao 5º ano B, das séries iniciais do Ensino Fundamental do Instituto Ivoti. Realizamos a pesquisa na instituição em que estudamos, assim como na estufa do projeto Herbário Vivo, também no Instituto, localizada no município de Ivoti, RS. A orientação foi da nossa professora regente, Franciele Cavalheiro, para a construção do projeto, e da professora Soeli Presser, coordenadora do programa Herbário Vivo.

Em 2021, logo no retorno às aulas após o ensino remoto em função da pandemia de covid-19, tínhamos uma preocupação: como seria possível ajudarmos, sendo tão novos, mesmo que indiretamente, o cenário em que estávamos vivendo? E foi assim que essa temática surgiu. Percebemos que havia excesso de consumo de produtos industrializados nos lanches dos nossos colegas em sala de aula. Desse modo, pensamos na substituição desses alimentos por outros

que agradassem ao nosso paladar e que também trouxessem benefícios à saúde, acarretando uma alimentação mais saudável e consequentemente o aumento da imunidade.

Por isso, a temática do nosso projeto foi a produção de receitas saudáveis, usando como base uma planta PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais). As PANCs são estudadas no projeto do Herbário do Instituto Ivoti. Realizamos as etapas propostas no início deste estudo da seguinte forma: inicialmente averiguamos qual seria o lanche mais consumido por nossos colegas e chegamos ao salgadinho; analisamos seus malefícios e o motivo pelo qual ele seria tão consumido, tornando esse alimento o primeiro a ser substituído

Posteriormente, seguimos para a escolha de uma PANC que tivesse a maior quantidade de vitaminas. Sendo assim, nas saídas de campo e na “caça” a uma PANC na estufa do herbário e na nossa escola, chamou-nos atenção a planta dente-de-leão, de nome científico *Taraxacum officinale*. Optamos por usá-la por se propagar facilmente nos pátios (sendo de fácil sementeira), pois ela se desenvolve com facilidade em locais com muita luz, e por podermos consumir todas as suas partes, como as folhas, raízes e flores. A planta possui propriedades como vitaminas A, B, C, ferro e potássio, pode ser usada para auxiliar no tratamento de transtornos digestivos, problemas no fígado e afecções da pele, pode ser capaz de eliminar rapidamente a infecção de vírus e aumentar a produção de insulina. Além disso, tem poder diurético.

Assim, essa planta alcança todos os nossos objetivos. Essas informações científicas foram retiradas do banco de dados do programa Herbário Vivo.

Entretanto, foi necessária uma grande quantidade da planta, então conseguimos, em parceria com a professora Soeli Presser, algumas mudas. Semeamos as sementes, com o intuito de propagação, colhemos as plantas encontradas, lavamos as folhas e deixamos para secar, para então analisar as propriedades e começarmos o processo de testagens das receitas.

Após diversas testagens e substituições, conseguimos alcançar nosso primeiro objetivo, produzindo um salgadinho saboroso que levava a planta como base, substituindo os demais ingredientes por itens também nutritivos e ricos em fibras. Nas degustações, surgiram como sugestões de nossos colegas que fizéssemos algo para acompanhar e, desse modo, seguimos realizando uma geleia, que, além do dente-de-leão, levou a também PANC rosa vermelha e um suco da planta. Para finalizar, produzimos uma farinha temperada apenas com o dente-de-leão, que pode ser inserida em receitas, tornando os alimentos mais nutritivos.

No final do projeto, aprendemos muito sobre a importância de termos uma alimentação saudável para prevenirmos inúmeras doenças. Descobrimos que o dente-de-leão é uma PANC rica em nutrientes e vitaminas e que pode auxiliar no aumento da imunidade do nosso corpo. É de fácil cultivo, está em abundância na natureza, sendo até considerada por leigos um “inço”. Concluímos, assim, que é possível substituímos os alimentos ultraprocessados por lanches gostosos e saudáveis, oferecendo essas novas opções nos lanches da nossa classe, obtendo um resultado positivo, ou melhor, “gostoso”.

Aprendemos que, mesmo tão novos, somos capazes de cultivar, semear e produzir um alimento gostoso e de inúmeros benefícios para nossa saúde, alertando nossa comunidade escolar quanto à necessidade de uma alimentação mais consciente para a prevenção do cenário da

covid-19. As pesquisas nos direcionaram a uma alimentação saudável, com ingestão de alimentos ricos em vitaminas. Pessoas com baixa imunidade estão mais suscetíveis a possuírem complicações, e, para manter uma boa imunidade, é fundamental evitar os alimentos industrializados e ultraprocessados, que percebemos em demasia na nossa sala de aula.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

Destacamos a importância dessa pesquisa para nosso desenvolvimento, pois ela oportunizou uma experiência grandiosa e inovadora, que demandou muita responsabilidade e autonomia para nós, estudantes. Com essa pesquisa, fomos capazes de expor nossas curiosidades, interesses, ideias e elaborar soluções que beneficiem as pessoas ao nosso entorno, assim como vivenciar as oportunidades de trocas, exposição e aquisição de novos conhecimentos nas feiras e entrevistas, como no programa Rio Grande Rural, da Emater/RS, de que participamos e as diversas aprendizagens na elaboração deste artigo para a revista *Liberato Científica*.

LINHA DE TEMPO DO PROJETO:

Mar/2021: definição do tema, elaboração da justificativa e problema.

Abr/2021: definição dos objetivos gerais, específicos e cronograma de ação.

Mai/2021: início do caderno de campo, conversas e entrevistas com os profissionais da área e saídas de campo.

Jun/2021: sementeira, plantio, colheita e análise da planta PANC.

Jul/2021: elaboração das receitas, testes e degustação.

Ago/2021: conclusão do projeto, montagem do *banner* e vídeo.

Set/2021: participação da feira escolar – IX Mostra de Iniciação Científica

do Instituto Ivoti com destaque em 1º lugar no nosso nível.

Out/2021: participação e reconhecimentos na Mostratec Júnior e participação no programa Rio Grande Rural da Emater/RS.

Nov/2021: apresentação na assembleia do Instituto Ivoti.

Dez/2021: degustação dos biscoitos para outros âmbitos escolares.

Abr/2022: premiação e divulgação no Instituto Ivoti.

Mai/2022: escrita do artigo para publicação da revista *Liberato Científica*.



PENSE VERDE HORTA VERTICAL SUSTENTÁVEL

Natália Buriol, Ravi Petry Schwonke e Sophia de Oliveira Backes
Escola Lâmpada Mágica, Campo Bom – RS, Brasil
Orientadora: Aline Raquel Henz Kuhn Blos

Nosso projeto surgiu no ano de 2021, em uma aula de Português, quando lemos um texto que nos surpreendeu. A leitura levantava a possibilidade de, em um futuro tão próximo, 2050, faltar alimentos no mundo caso o ser humano não repense e modifique suas atitudes perante formas de plantio e práticas mais sustentáveis. Essa aula promoveu uma grande reflexão sobre várias práticas possíveis em nossas casas e em nossa escola, e, assim, o projeto nasceu!

Pesquisamos diferentes formas de plantio vertical em diversos países, as quais utilizam paredes internas, telhados e, de forma muito comum, *pallets* para cultivo de chás e temperos. Dessa forma, a professora pesquisou maneiras simples de desenvolver plantio com brotos, dentes de alho, caroços de abacate, cenoura e cebola. Com essa experiência inicial, realizamos o acompanhamento e fomos percebendo que facilmente os brotos geravam novas mudas. Dessa forma, portanto, surgiu nosso maior desafio: como trazer esse plantio para nossa escola, sem utilizar o solo nem o cultivo em *pallets* já tão usual em tantas residências? Afinal, esse sempre foi o principal objetivo da pesquisa, elaborar uma horta que, além de vertical, fosse sustentável.

Pesquisando e refletindo sobre diversas possibilidades, pensamos nas garrafas plásticas que são descartadas e levam um longo tempo para se decomporem na natureza. Facilmente utilizadas e descartadas nas nossas casas, as garrafas foram logo cogitadas para que nossa horta fosse elaborada com elas. Inicialmente pensamos na utilização na horizontal, como muitos pequenos produtores já fazem para cultivo de moranguinhos, mas a turma considerou não ser algo tão inovador, além de utilizar um número amplo de garrafas e também um grande espaço para a instalação da horta.

Em tantos momentos pesquisando, a professora encontrou uma forma de cortar as garrafas plásticas, refilando-as com uso de um cortador feito com lâmina. Em sua casa, a professora testou, fazendo esse cortador com materiais reutilizados, como pedaço de madeira, parafuso para fixar e lâminas gastas de estilete. Ela testou e realizou os cortes em casa pelo risco, e foi aí que o sucesso do projeto alegrou a todos! Começamos a trazer garrafas, a professora refilava e, em sala de aula, com medições, surpreendemo-nos ao verificar que uma única garrafa PET nos rendia em torno de 10 metros de corda plástica.

Nosso desafio era descobrir

como criar a horta com essas cordas. Pensamos em trançar esse material elaborando pequenos vasos, mas, assim, iria ocorrer perda de terra e escorrer muita água ao serem irrigados. Foi assim que um estudante citou os bocais das garrafas, afinal, para refilar, era usada a parte central delas. Então o bocal foi visto como ideal para o plantio das mudinhas, sendo utilizada mais uma parte das garrafas e, na posição vertical, um bocal iria irrigar automaticamente o outro logo abaixo. Nossa plantação vertical utilizou apenas garrafas e nenhum outro material! Apenas bocais para o plantio e a autoirrigação e cordas para trançar e sustentar um bocal no outro.

A realização da pesquisa representou muitos ganhos. Nossa escola ganhou um espaço verde que ficou lindo, e os chás e temperos passaram a ser utilizados pelos estudantes. Com uma atitude simples e barata, possibilitamos o reaproveitamento



total das garrafas e aprendemos uma nova forma de plantio, pensando na alimentação mais saudável e possível em nossas casas.

LINHA DE TEMPO DO PROJETO:

Julho: escolha do tema e início das pesquisas sobre o assunto.

Agosto: experimentos na escola e nas casas dos estudantes para acompanhamento.

Setembro: resolução do problema com pesquisa e elaboração da horta vertical na escola utilizando as garrafas PET.

Outubro: organização e apresentação da pesquisa na MAP – Mostra Anual de Projetos da Escola Lâmpada Mágica e, posteriormente, participação na Mostra JÚNIOR com reconhecimento de 1º lugar em nossa categoria.

O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E PARTICIPAR DAS FEIRAS?

O projeto foi apresentado em nossa escola e selecionado para representar a instituição na Mostra JÚNIOR, na qual fomos premiados com o 1º lugar, o que muito nos honrou, pois fizemos uma proposta sustentável e possível para todos. O trabalho foi muito satisfatório porque as famílias se envolveram, realizaram novas experiências com diferentes brotos e cultivaram plantios em casa, o que antes não tinham o hábito de fazer. Sabemos que a “sementinha” desse projeto ainda é muito pequena, mas, se todos as pessoas aos poucos se conscientizarem e prestarem atenção nas perspectivas assustadoras de um futuro próximo com tanta escassez, poderemos sim modificar algumas atitudes. Assim, não iremos somente beneficiar nosso planeta, que tanto necessita de um olhar mais atento, mas também promover nosso bem-estar e qualidade de alimentação das nossas famílias, o que tanto nos agrada! E você, vamos juntos PENSAR VERDE?



Aprimore-se com um curso de extensão na Fundação Liberato

Análise da Corrente de Curto-Circuito

Aplicação, Montagem e Manutenção de Rolamentos e Mancais

Aprendendo a Programar – CIGAM

Aterramento Elétrico

Automação Industrial: Programação de CLP e SCADA

Básico de Fotografia

Básico de NR 10

Básico de NR 35: Trabalho em Altura

Correção do Fator de Potência

Cosmético: um produto, várias oportunidades

Desenvolvendo Líderes e Fortalecendo Equipes

Dimensionamento de Condutores Elétricos

Eficiência Energética e Instalação de Analisadores de Energia

Eletricista 4.0

Estudos em Tipografia

Fundamentos e Aplicações da Energia Solar Fotovoltaica

Harmônicas em Instalações Elétricas

Hidráulica Industrial Básica

IATF 16949:2016: Interpretação e Implementação - Sistemas de Gestão da Qualidade Automotiva

Indicadores e Índices para o Controle de Manutenção

Instalação e Manutenção de Sistemas Solares Fotovoltaicos

Introdução ao Planejamento e Controle da Manutenção

ISO 14001:2015 – Formação de Auditor Interno de Sistemas de Gestão Ambiental

ISO 14001:2015 – Interpretação e Implementação de Sistemas de Gestão Ambiental

ISO 45001:2018 – Formação de Auditor Interno de Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

ISO 45001:2018 – Interpretação e Implementação de Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

ISO 50001:2011 – Interpretação e Implementação de Sistemas de Gestão da Energia

ISO 9001:2015 – Formação de Auditor Interno de Sistemas de Gestão da Qualidade

ISO 9001:2015 – Interpretação e Implementação - Sistemas de Gestão da Qualidade

Licenciamento Ambiental no RS

Línguas: Alemão, Espanhol e Inglês

Luminotécnica

Manuseio, Rotulagem e Armazenagem Segura de Produtos Químicos

Métodos de Análise e Solução de Problemas - MASP

Métodos de Proteção Contra Surtos - MPS

Minicurso de Solda SMD

NR 5 - CIPA

NR 10: Curso Complementar SEP (presencial e EaD)

Oficina de Debates

Oficina de Modelos Didáticos para o Ensino de Biologia

Operações em Galvanoplastia

Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

Projeto e Dimensionamento de Sistemas Solares Fotovoltaicos Conectados à Rede

Reciclagem de NR 10

Redes e Linux Básico

Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA

SolidWorks: níveis básico, intermediário e avançado

Tarifação de Energia Elétrica

Teórico-prático de Microbiologia Ênfase em Biotecnologia Módulos 1 e 2

Tiro com Arco (Arco e Flecha)

Transporte de Produtos Químicos

Tratamento de Efluentes Industriais

Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio

Web Design Básico



INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES: 51 3584-2010
www.liberato.com.br

FUNDAÇÃO LIBERATO

MOSTRATEC

Um mundo de criatividade e pesquisa



REALIZAÇÃO



FUNDAÇÃO LIBERATO
www.liberato.com.br



PATROCÍNIO



APOIO



www.mostratec.com.br



CONSELHO DOS TÉCNICOS! UMA CONQUISTA DE TODOS



CRT-RS
Conselho Regional dos Técnicos
Industriais do Rio Grande do Sul



/CRTdoRS



/crt_rs



/crt_rs

Avenida Borges de Medeiros, 328 - Sala 164
Porto Alegre/RS - (51) 3014 9300

www.crtrs.org.br