



# LIBERATO CIENTIFICA

ISSN 2447-3839  
v. 6, n. 6, (dez. 2020)  
Novo Hamburgo - RS

---

**O PRIMEIRO PASSO NA BUSCA  
DE UM NOVO MEDICAMENTO  
PARA A DOENÇA DE PARKINSON:  
ESTUDO SOBRE A EXTRAÇÃO  
DE CANABIDIOL DA ARRUDA**

---

18

---

**DESCARTE DE  
MEDICAMENTOS VENCIDOS  
OU EM DESUSO**

---

24

---

**SISTEMA DE CONTROLE  
PARA A RACIONALIZAÇÃO  
DE ÁGUA**

---

34

**GOVERNADOR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**  
Faisal Karam

**PRESIDENTE DO CTD**  
Denise Araújo Villas Boas



**FUNDAÇÃO LIBERATO**

**DIRETOR EXECUTIVO**  
Ramon Fernando Hans

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**  
Leori Carlos Tartari

**DIRETOR DE PESQUISA E PRODUÇÃO INDUSTRIAL**  
André Luís Viegas

**DIRETOR ADMINISTRATIVO**  
Ronaldo Garcia Forte

**DIRETORA DE RECURSOS HUMANOS**  
Paula Vitória Pires

**DIRETOR DE ENSINO**  
Amaury Silva Junior

**COORDENADORES DE ENSINO**  
Marcelo Dall'Alba Boeira  
Ronaldo Raupp

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 Mostratéc – Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia e de iniciativas afins voltadas à divulgação da ciência.

**EDITORA**  
Daiana Campani

**EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA**  
Dennis Messa da Silva

**COMISSÃO EDITORIAL**

André Luis Viegas  
Andréa Maria Escobar  
Carmem Bica Beltrame  
Dennis Messa da Silva  
Iula Roberta Avila  
Leori Carlos Tartari  
Marcos Bernardo Lamb  
Raquel Lima de Paula

**BIBLIOTECÁRIA**  
Lilian 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. 6, n. 6, (dez. 2020). – Novo Hamburgo: Fundação Liberato, 2020.

v. 6, n. 6, dez., 2020.  
Anual  
ISSN 2447-3839

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

CDU: 3

# SUMÁRIO

06

A VIOLÊNCIA OBSTÉTRICA COMO REFLEXO DA ESTRUTURA PATRIARCAL E O PAPEL DA DOULA EM SUA PREVENÇÃO

10

MATERIAL AUXILIADOR NA REGENERAÇÃO DA CARTILAGEM DO JOELHO

12

PROTEGE!  
CREME PROTETOR DA ABSORÇÃO DE NICOTINA

16

ORTOFISIO:  
ESTANDO EM PÉ NOVAMENTE

18

O PRIMEIRO PASSO NA BUSCA DE UM NOVO MEDICAMENTO PARA A DOENÇA DE PARKINSON: ESTUDO SOBRE A EXTRAÇÃO DE CANABIDIOL DA ARRUDA

22

A EVAPORAÇÃO DA ÁGUA E A FORMAÇÃO DE NANOTUBOS

24

DESCARTE DE MEDICAMENTOS VENCIDOS OU EM DESUSO

28

UTILIZANDO O TALO DO BURITI NA SALA DE AULA

30

LETRAMENTO: UMA JANELA PARA O MUNDO ESTUDO DO CASO DA OBRA DE CAROLINA DE JESUS

34

SISTEMA DE CONTROLE PARA A RACIONALIZAÇÃO DE ÁGUA

38

AEDES AEGYPTI:  
O VILÃO DA VEZ

# APRESENTAÇÃO

O ano de 2020 ficará marcado na história mundial. Será sempre conhecido como o ano em que um vírus mudou nossas rotinas. Quem imaginaria que deveríamos evitar sair de nossas casas? Que as aulas seriam *on-line*? Que a Mostratec seria virtual? Que o comércio seria fechado e que eventos artísticos seriam cancelados? Essas foram algumas das consequências de uma luta que precisava ser travada para a preservação do bem mais importante de todos: a vida. Os efeitos negativos foram muitos, dentre eles as muitas mortes de pessoas em todo o mundo. Toda essa situação, porém, como geralmente ocorre em momentos difíceis, trouxe lições à sociedade. Uma delas é o inegável valor da ciência para nossas vidas.

A revista *Liberato Científica* é uma das ações da Fundação Liberato que reforçam nosso compromisso com a divulgação da ciência. É somente quando os resultados das pesquisas científicas chegam a toda a sociedade, e não somente circulam entre especialistas, que podemos, efetivamente, falar em sociedade democrática. É nossa responsabilidade, além do estímulo à pesquisa em nossas ações, proporcionar que os resultados sejam socializados — e socializados não de uma forma hierárquica, mas de uma forma dialógica, em uma alusão às ideias do professor Fabricio Mazocco. Acreditamos que, quando a ciência estabelece um diálogo com toda a sociedade, a população consegue tomar decisões pautadas nesses saberes — e não em *fake news* ou em pseudoargumentos. É nosso compromisso social divulgar o processo científico, para que mais e mais pessoas possam reconhecer que ciência não é opinião. É fato! É método!

Com esta publicação, queremos contribuir para que a comunidade perceba que os resultados das pesquisas científicas estão ao nosso lado, em nossa vida diária. Acreditamos que não basta apenas conhecermos nomes e conceitos científi-

cos, ou seja, sermos “alfabetizados cientificamente”; é preciso, sim, que consigamos colocar em prática esses conhecimentos, nos diferentes contextos, e participar das discussões sobre eles. Assim, esse “letramento científico” seria o primeiro passo para a construção de uma “cultura da ciência”, como diria o professor Carlos Vogt. É preciso que a ciência seja vista como parte da cultura, como pertencente à sociedade.

Os pesquisadores dos onze artigos que compõem esta revista, todos eles participantes da Mostratec ou da Mostratec Júnior de 2019, tiveram, pois, um grande desafio: elaborar um texto que não fosse um *artigo científico* (um texto acadêmico, que é destinado ao especialista). Eles precisaram, sim, elaborar um *artigo de divulgação científica*, ou seja, um texto que tenha um compromisso com a popularização da ciência. Como explicar, por exemplo, o que é um peptídeo a alguém não especialista em química? Como discutir letramento com alguém não especialista em linguística? Para isso, nossos autores lançaram mão de recursos da linguagem como comparações, analogias, interações com o leitor e até mesmo uma certa dose de humor em alguns casos. Eles, assim, assumiram um duplo papel: fazer e divulgar ciência, o que, acreditamos, é também um compromisso do cientista.

Abrindo nossa edição, o artigo *A violência obstétrica como reflexo da estrutura patriarcal e o papel da doula em sua prevenção* vem do Colégio Giordano Bruno, de São Paulo. As autoras, Giovanna Borges, Luiza Patrício e Sophia Ribeiro, socializam os resultados de um trabalho apresentado na Mostratec, em 2019, quando eram estudantes do 2º ano do Ensino Médio. As pesquisadoras explicam aos leitores o que é violência obstétrica, qual é a importância da doula e quais foram as ações que realizaram para a prevenção desse tipo de violência. Esse trabalho foi um dos vencedores do *Prêmio Revista Liberato*

*Científica*, da Mostratec 2019.

O Curso Técnico de Química da Fundação Liberato está representado pelos próximos dois artigos: *Material auxiliar na regeneração da cartilagem do joelho*, de Cristiano Júnior Larréa Leal e Rafael Wirth Cabral, e *Protege!*, de Júlia Giovanaz Nunes e Franciele Pedroso Carraro. No primeiro artigo, os estudantes relatam a pesquisa por um material que possa contribuir para a solução do problema do desgaste da cartilagem articular do joelho, auxiliando aqueles que sofrem com essas dores. Já no artigo seguinte, as pesquisadoras apresentam os resultados da busca de um creme para proteger os fumicultores dos efeitos da nicotina e, também, dos efeitos da exposição ao sol.

A Fundação Liberato também é representada pelo artigo de duas estudantes do Curso Técnico de Mecânica: Aléxia Santos de Oliveira e Antônia de Freitas Silveira. O artigo *Ortofisio: estando em pé novamente* relata a trajetória das estudantes que buscaram criar um equipamento que pudesse auxiliar lesados medulares a ficarem em pé, pensando, assim, em uma forma de locomoção alternativa à cadeira de rodas.

Nosso quinto artigo vem da cidade de Carlos Barbosa, Rio Grande do Sul, e tem por objetivo socializar os resultados da pesquisa de Sabrina Machado Zaro e Brenda Victória Facchini Bonatto, da Escola Estadual de Ensino Médio Elisa Tramontina. Esse é mais um trabalho que esteve entre os vencedores do *Prêmio Revista Liberato Científica* de 2019. As autoras descobriram que podem extrair canabidiol da arruda e não somente da *Cannabis sativa*, planta proibida no Brasil. O canabidiol tem aplicação medicinal, como para a doença de Parkinson.

Encerrando os textos da Mostratec 2019 - Ensino Médio, Letícia Marques Caviola Foiani, do Curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio da Etec Júlio de Mesquita, de Santo André, São Paulo, apresenta o

sexto artigo, *A evaporação da água e a formação de nanotubos*. A pesquisa apresenta descobertas relacionadas ao processo de evaporação, que podem ser aplicadas em áreas muito importantes, como a saúde.

Já a Mostratec Júnior - Ensino Fundamental é representada por quatro textos. Do município de Venâncio Aires, Rio Grande do Sul, vem o sétimo artigo, *Descarte de medicamentos vencidos ou em desuso*, de Eduarda Kaufmann, Emanuela Lopes da Silva e Maciel Chaves. Quando estudantes do 9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Duarte de Macedo, em 2019, os jovens pesquisadores, intrigados com a grande quantidade de farmácias no município, investigaram como a população e os estabelecimentos da área da saúde estavam realizando o descarte de medicamentos.

O oitavo artigo, *Utilizando o talo do buriti na sala de aula*, é de autoria de Luis Gustavo Neres Ferreira Soares, estudante, em 2019, do 6º ano da Escola Adventista de Imperatriz, de Imperatriz, Maranhão. O trabalho buscou utilizar o talo da folha da palmeira de buriti para a criação de diferentes materiais didático-pedagógicos para as aulas de Ciências das escolas públicas da cidade. Essa foi mais uma das pesquisas que receberam o prêmio de publicação em nossa revista na Mostratec Júnior de 2019.

Outro artigo vencedor desse mesmo prêmio é *Letramento: uma janela para o mundo*, dos estudantes de 9º ano, em 2019, Cristiano Júnior Ricardo Pons, Eduarda de Lima Kiefer e Sandra Vitória Souza Saldanha, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Sete de Setembro, de Canoas, Rio Grande do Sul. Os autores buscam apresentar os resultados de uma pesquisa que discute aspectos como o racismo e a fome, a partir da leitura de uma obra da escritora afrodescendente Carolina de Jesus.

Nossa revista conta, também, com um artigo internacional, *Sistema de controle para a racionalização de água*,

construído no Paraguai, por estudantes que, em 2019, estavam no 6º ano do Colegio Politécnico Cooperativa Multiactiva Capiatá Ltda., da cidade Capiatá. A pesquisa, realizada por Gelen Silvana Azcona Mendieta e Ángel De Jesús Vera y Aragón Villamayor, buscou criar um sistema de controle mediante sensores de movimento para a racionalização da água no banheiro da escola. A pesquisa também está entre os vencedores do prêmio de nossa revista em 2019.

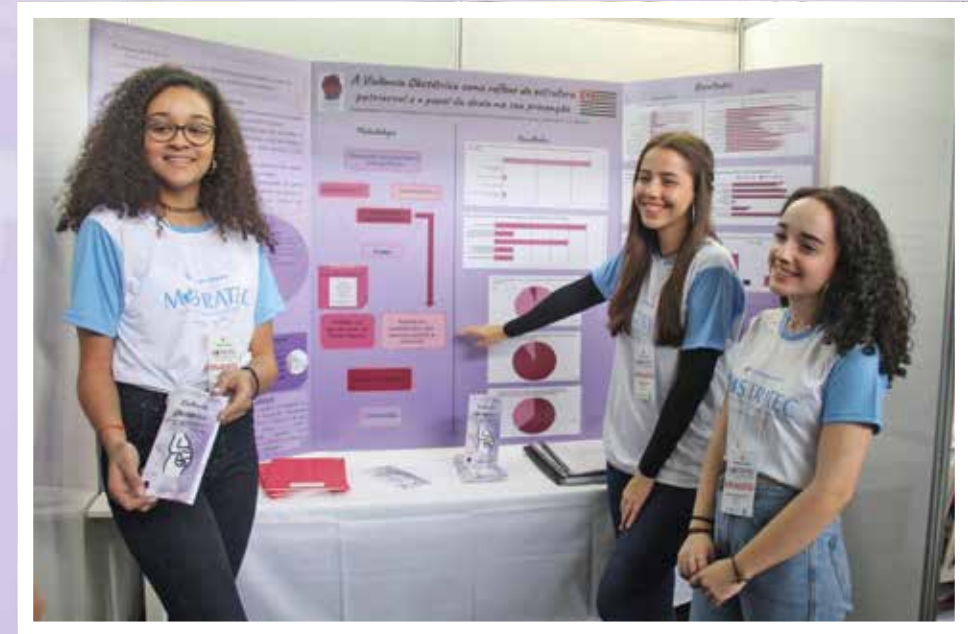
Por fim, também contamos, neste ano, com um artigo que mostra que a Educação Infantil se revela um espaço importante para que pequenos cientistas (bem pequenos mesmo!) deem seus primeiros passos no mundo da ciência. Representando as pesquisas apresentadas na Mostratec Júnior - Educação Infantil, a professora Maria Yeda Mayer, da Escola de Educação Infantil Vale Encantado, de Vale Real, Rio Grande do Sul, relata a pesquisa *Aedes aegypti: o vilão da vez*, cujos resultados mostram que as crianças participantes foram verdadeiras agentes de combate ao mosquito da dengue junto às famílias e à comunidade.

Nossa revista apresenta artigos de diversas áreas do conhecimento, todos eles com relatos de jovens pesquisadores — da Educação Infantil ao Ensino Médio — que nem de longe lembram aquele estereótipo do cientista como alguém “maluco”, “antissocial”. Eles são nossos estudantes, de escolas públicas e privadas, que também precisaram parar de frequentar a escola presencialmente, os eventos artísticos e as reuniões com amigos. São crianças e jovens que representam todos aqueles que conhecem de perto o motivo das decisões difíceis de 2020. São estudantes que já se revelam grandes cientistas e que, quem sabe, continuarão realizando pesquisas que guiarão as decisões da sociedade futuramente. Decisões baseadas em fatos!

Boa leitura a todos!

# A VIOLÊNCIA OBSTÉTRICA COMO REFLEXO DA ESTRUTURA PATRIARCAL E O PAPEL DA DOULA EM SUA PREVENÇÃO

**Giovanna Borges, Luiza Patricio e Sophia Ribeiro**  
Colégio Giordano Bruno, São Paulo - SP, Brasil.  
**Orientadora: Lara Manesco**



**N**ós fomos inseridas no campo da pesquisa científica logo cedo, por meio do currículo de nosso colégio, Giordano Bruno. Com o passar dos anos, fomos tomando gosto pela pesquisa. Durante o segundo ano do Ensino Médio, no ano de 2019, tivemos a oportunidade de trabalhar com qualquer tema que nos interessasse na Feira de Ciências. Nós, meninas do grupo, tínhamos em comum o interesse pela luta feminista e o desejo de estudar a mulher na sociedade. Além disso, participávamos do Coletivo Feminista de nossa escola.

A partir de conversas com a nossa orientadora, Lara Manesco, mencionamos a vontade de expandir nossa investigação para uma área pouco explorada dentro do feminismo. Foi quando ela nos apresentou o termo *violência obstétrica*, com o qual ela já tinha contato direto pois, além de professora de Português, é doula, uma pessoa que fornece apoio físico e emocional para a gestante durante o período de gestação, no parto e no pós-parto. Foi quando percebemos que a violência obstétrica configura-se como uma luta feminina muito

invisibilizada por ser vista como um assunto restrito apenas às mães, questão refutada pela nossa pesquisa. A violência obstétrica é um tema que precisa ser amplamente discutido na sociedade, pois, como disse Michel Odent, obstetra francês, "Se quiser mudar o mundo, é preciso mudar a forma de nascer."

Pensando nisso, nós iniciamos o trabalho analisando o cenário atual do parto e nos perguntamos: "Quais são os impactos da cultura patriarcal na cena do parto e quais as saídas possíveis para a devolução do protagonismo para a mulher?". Notamos então que o parto, em função da estrutura patriarcal, passou a ser visto como um tabu. O patriarcado estrutural objetificou o corpo feminino e tratou-o como disfuncional em diferentes âmbitos, e o cenário obstétrico não ficou de fora. Por meio da medicalização de um processo natural como um parto vaginal, o patriarcado julga o corpo da mãe como incapaz de realizar um processo fisiológico, gerando intervenções desnecessárias. É a partir desse cenário que surge a violência obstétrica.

Mas você sabe, de fato, o que é

a violência obstétrica? É a violência que ocorre durante a gestação, parto e pós-parto, abrangendo maus-tratos físicos, psicológicos, verbais e procedimentos desnecessários e danosos. Existem diversas atitudes que podem se caracterizar como violência obstétrica. Tais atitudes podem ir desde pressionar a mãe a escolher a cesariana por motivos pessoais do médico, a gritar e maltratar a parturiente durante o parto. Além disso, a violência obstétrica pode abranger os procedimentos que são desnecessários e que podem ser extremamente violentos, como a posição "horizontal" na hora do parto (litotomia), a imobilização, a administração da ocitocina (o hormônio responsável pelas contrações uterinas) sem o consentimento da mãe na tentativa de acelerar o processo do parto, o procedimento cirúrgico com objetivo de aumentar a abertura vaginal mais rapidamente por meio de uma incisão no períneo (episiotomia), o ponto do marido (ponto cirúrgico dado na vagina após o parto) e muitos mais que podem gerar extrema dor e acabar com a magia desse momento tão sonhado por diversas mães!

Entretanto, existem alguns mecanismos que podem contribuir para a prevenção da violência obstétrica. Um deles é contar com o acompanhamento de uma doula. A doula é uma pessoa que auxilia a mulher no período de gestação, no parto e no pós-parto, fornecendo apoio físico e emocional para a gestante. Durante o pré-natal, ela traz todo tipo de informação para a família para que a mãe possa fazer as melhores escolhas para o parto e para o bebê, podendo assim orientar a mãe para desenvolver um documento chamado plano de parto, que informa todas as vontades da mãe e orientações a serem seguidas pela equipe médica. Ele também pode ser útil para denunciar a equipe caso uma violência obstétrica aconteça.

Durante o parto, a doula pode ajudar orientando posições que diminuam a dor das contrações, oferecer massagens, óleos essenciais e outros métodos não farma-

cológicos para o alívio da dor, além de orientar a respiração e incentivar a parturiente. Depois do parto, ela ainda pode ajudar nos cuidados com o bebê, auxiliando a mãe a amamentar, por exemplo. Pesquisas mostram que sua atuação pode diminuir em 50% as taxas de cesariana, em 20% a duração do trabalho de parto, em 60% os pedidos de anestesia, em 40% o uso de ocitocina e em 40% o uso de fórceps.

Claro que o combate à violência obstétrica é essencial, mas nós queremos ir além, queremos encontrar um mecanismo de prevenção mais amplo. Acreditamos que conhecimento é poder e, a partir dele, podemos mudar o mundo. E onde a construção de conhecimento ocorre de forma mais intensa? Na escola! Então, o primeiro passo para um futuro sem violência obstétrica seria conscientizar a nova geração de cidadãos, os futuros criadores do amanhã, e empoderá-los sobre assuntos como parto, que não podem nem devem ser de conhecimento apenas de médicos, mas de mães e pais também.

Para isso, pesquisamos temas-chave para criarmos nossos dois questionários. O primeiro foi direcionado a um grupo de mulheres que já vivenciaram a experiência do parto para sabermos a opinião delas sobre a sua formação. Perguntamos se elas achavam que, se tivessem tido aulas de educação sexual na grade do ensino básico, isso as teria ajudado a identificar e prevenir a violência, e 100% das 36 mulheres disseram que sim. Pensando nisso, partimos para a segunda fase. O segundo questionário foi destinado a estudantes do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano) de uma escola pública e de uma particular para sabermos a quais informações sobre o assunto os jovens atuais têm acesso.

Baseando-nos nos resultados obtidos, analisamos de quais informações sobre o tema os jovens são carentes e, a partir desses dados, desenvolvemos um pôster, que contém diversas informações a respeito da violência obstétrica e sobre as maneiras de preveni-la. Pretende-

mos distribuir esses pôsteres em diversas escolas e fazer rodas de conversas com estudantes e professores, para trazer mais informações, discutir o tema e tirar dúvidas. Você pode acessar o pôster utilizando o **QR code**, uma barra bidimensional que pode ser escaneado com o celular por meio de aplicativos, ou, dependendo do celular, até por meio da câmera.

#### O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

Essa pesquisa trouxe-nos um enorme conhecimento, fez-nos compreender alguns dos mitos que rondam o cenário do parto e, assim, enxergamos esse processo de uma maneira diferente. Entrando em contato com o assunto, nós conseguimos nos desconstruir em relação à ideia do medo do parto e compreendemos que esse é um processo natural e lindo. Participar das feiras é uma paixão que adquirimos ao longo dos anos. Além de ter a honra de apresentar nosso projeto para pessoas de todo o mundo, nós temos a oportunidade de assistir a diversos trabalhos diferentes, de diversas pessoas com diferentes costumes. Isso nos traz um crescimento acadêmico e pessoal gigantesco.

#### LINHA DO TEMPO DO PROJETO

**Fevereiro de 2019:** definição do tema e escolha da orientadora.

**Março de 2019:** elaboração do projeto de pesquisa.

**Abril a julho de 2019:** desenvolvimento do embasamento teórico.

**Agosto a setembro de 2019:** aplicação dos questionários

**Outubro de 2019:** participação na Mostra de Inovação, Tecnologia e Engenharia – Mocite, em Alagoas, certificado de segundo lugar em Ciências Humanas e convite para publicar o trabalho na revista da *Liberato Científica*

**Março de 2020:** participação na Feira Brasileira de Ciências e Engenharia – Febrace.



**Violência obstétrica:  
meninas conscientes,  
mulheres protagonistas!**

# MATERIAL AUXILIADOR NA REGENERAÇÃO DA CARTILAGEM DO JOELHO

## Ensaios *in vitro* mostram um polímero natural como um tratamento promissor para a osteoartrite

Cristiano Júnior Larréa Leal e Rafael Wirth Cabral  
Curso Técnico de Química, Fundação Liberato - RS, Brasil.  
Orientadora: Carla Kereski Ruschel  
Coorientadora: Daikelly Iglesias Braghirolli

Sabe quando seus avós se queixam de dor no joelho e começam a ter dificuldade para caminhar? Isso acontece pois, no nosso joelho, existe um material entre os dois ossos que evita que eles atritem: a cartilagem articular, que, com o tempo, vai se desgastando. É a chamada osteoartrite. A motivação para pesquisar esse problema surgiu em uma situação normal do cotidiano. Durante uma conversa informal no gramado da escola, uma colega relatou que possuía dores no joelho pois praticava balé desde pequena e, devido ao excesso de movimentos que realizou durante todo esse tempo, possuía a sua cartilagem desgastada. Assim, pensamos que poderíamos pesquisar e possivelmente solucionar um problema tão cotidiano na vida das pessoas por meio de um projeto científico que abordasse esse assunto.

Começamos estudando o assunto que iríamos abordar, afinal era um tema que não estudávamos na escola e precisaríamos de estudo teórico. Foram muitas horas de leitura sobre a doença e sobre a anatomia da região do joelho do corpo humano. Descobrimos que a doença era muito mais comum do que imaginávamos: atingia cerca de 12 milhões de brasileiros e não possuía tratamento efetivo para

a sua cura, apenas para a sua progressão.

Após os estudos, elaboramos a nossa hipótese de que conseguiríamos encontrar um material que auxiliasse na regeneração da cartilagem e, assim, curasse a doença. Entretanto, esse material necessitava possuir algumas características. Primeiro, ele deveria ser biocompatível — compatível com o corpo humano — para que o corpo não o rejeitasse. Ele também necessitava ser biodegradável para que, à medida que a cartilagem se regenerasse, ele se degradasse e não ficasse acumulado no corpo.

Encontramos um material que atendia a todos esses requisitos: a quitosana, um polímero derivado da quitina (um composto químico que compõe a casca de crustáceos). Elaboramos um hidrogel, que consistia em um material tridimensional com espaço para as células nele adentrarem, feito de uma mistura de quito-

sana em ácido acético e hidróxido de sódio. Preparamos dois tipos de hidrogéis: em um, utilizamos apenas a quitosana e, no outro, adicionamos também um composto chamado *morina* — substância encontrada em espécies vegetais que também auxilia no desenvolvimento celular.

Entramos em contato com o Laboratório de Hematologia e Células-Tronco da Universidade Federal do Rio Grande do Sul — UFRGS para realizar os testes. Como é uma pesquisa que envolve um tratamento em seres humanos, é necessário que seus testes sejam realizados primeiramente *in vitro*, ou seja, em

laboratório. Realizamos dois testes, sendo o primeiro com o objetivo de verificar se os hidrogéis seriam uma superfície a que as células conseguiriam se aderir. Para tanto, colocamos uma quantidade conhecida de células em cima dos hidrogéis e, após determinado período de tempo, analisamos-las no microscópio a fim de contabilizar quantas células ficaram aderidas ao material.

O segundo teste objetivava verificar se haveria multiplicação celular nos hidrogéis. Colocamos, novamente, uma quantidade conhecida de células em cima dos hidrogéis e as deixamos lá por determinados períodos de tempo. Após isso, analisamos a quantidade de células que havia ao final do teste, adicionando uma substância que corava as células de roxo e analisando a intensidade dessa cor. As células utilizadas foram células-tronco (que conseguem se especializar em células da cartilagem).

Para dimensionar os nossos resultados, realizamos paralelamente os testes com um grupo-controle, em que, ao invés de colocarmos as células sobre os hidrogéis, colocamos sobre uma superfície quimicamente tratada para obter o melhor resultado possível. Após realizarmos o ensaio de adesão, verificamos estatisticamente que o número de células que se aderiram aos hidrogéis não era significativamente diferente do número observado no grupo-controle. Portanto, ambos hidrogéis se apresentaram como uma superfície adequada para a adesão celular.

Na segunda análise, no período de 24h, um fato interessante que observamos foi que a morina não impulsionou o desenvolvimento celular na quantidade em que foi adicionada, como esperávamos. O hidrogel feito apenas com quitosana apresentou maior facilidade de adaptação das células. Ao final de sete dias de incubação das células no hidrogéis, observamos o crescimento do número de células nos dois tipos de hidrogéis, indicando que estes proporcionam um ambiente favorável para a multiplicação celular.

Assim, os resultados *in vitro* apresentados foram promissores,

indicando que os hidrogéis podem ser utilizados como auxiliares regenerativos de cartilagem. Para viabilizá-lo como tratamento para a osteoartrite, notamos a necessidade da continuidade do projeto com ensaios *in vivo* — em organismos vivos — e estipulamos isso como uma meta da pesquisa.

### O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

A pesquisa representou uma nova forma de enxergar o mundo baseada em investigar os problemas do cotidiano, acreditando que é possível solucioná-los. Não foi fácil, afinal foram horas de estudo em livros e artigos de medicina para conciliar com os afazeres escolares. Além disso, a realização da pesquisa em dois ambientes diferentes (Novo Hamburgo, na Fundação Liberato, e Porto Alegre, na UFRGS) trazia um esforço a mais de deslocamento entre esses lugares e nossas casas. Com tanto empenho e dedicação, fomos credenciados para a Mostratec, onde obtivemos mais uma experiência incrível. Não obtivemos nenhuma premiação na feira, mas ficamos felizes, pois o nosso objetivo principal tinha sido concluído: compartilhar informações, divulgar a pesquisa e trazer esperança para as pessoas com a ciência.

### LINHA DO TEMPO DO PROJETO

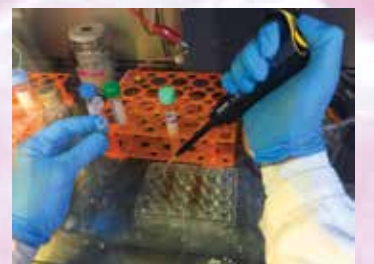
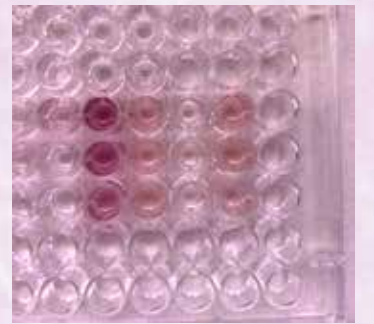
**Fevereiro 2019:** definição do tema e escolha da orientadora.

**Março 2019:** início da elaboração da fundamentação teórica.

**Abril 2019:** elaboração da fundamentação teórica e início das tentativas de obtenção dos hidrogéis.

**Mai a setembro 2019:** obtenção dos hidrogéis e ensaios *in vitro*.

**Outubro 2019:** elaboração do artigo, do relatório final e participação na Mostratec.

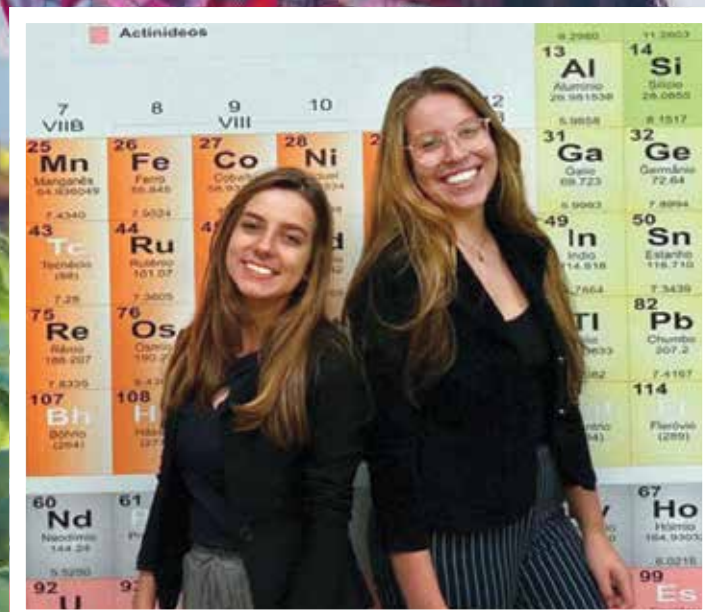


# PROTEGE!

## CREME PROTETOR DA ABSORÇÃO DE NICOTINA

Júlia Giovanaz Nunes e Franciele Pedrosa Carraro  
Curso Técnico de Química, Fundação Liberato - RS, Brasil.

Orientadora: Lucinara de Souza Linck  
Coorientadores: Bianca Capitani Werutsky,  
Tainá Kreutz e Tiago Franco de Oliveira.



No ano de 2019, como Trabalho de Conclusão do Curso Técnico de Química da Fundação Liberato, desenvolvemos um projeto de pesquisa buscando trazer um maior bem-estar para a classe de fumicultores. Na região sul-brasileira, aproximadamente 149 mil famílias, incluindo a de uma das autoras da pesquisa, fazem do plantio de tabaco sua principal fonte de renda e sustento. Essas famílias são responsáveis por 98% da produção brasileira de fumo, sendo o estado do Rio Grande do Sul o principal produtor. Juntas, em 2019, as famílias colheram 664.355 toneladas de folhas de tabaco, o que, no cenário mundial, coloca o Brasil na segunda posição entre os maiores produtores de tabaco e o primeiro em toneladas exportadas há 26 anos! Todos os dados levantados acima podem ser encontrados no *site* oficial da Associação dos Fumicultores do Brasil, a Afubra, e levam em conta o último levantamento feito no ano de 2019.

O plantio de tabaco estende-se durante todo o ano, desde o arado da terra à secagem das folhas colhidas, que então são vendidas para as indústrias fumageiras e transformadas em cigarros. A parte mais árdua do processo dá-se na colheita, pois, na Região Sul, o período de colheita coincide com o período mais quente do ano, o verão. As altas temperaturas sob o sol e o denso trabalho braçal exigido não são as únicas adversidades encontradas, pois nessa etapa o fumicultor ainda sofre pela intoxicação aguda de nicotina devido ao contato desprotegido com as folhas de tabaco, o que chamamos de doença da folha verde do tabaco – DFVT.

A nicotina é o principal ativo do cigarro, sendo a responsável pela sensação de relaxamento e pelo vício. Presente nas folhas de tabaco, a molécula é extraída por afinidade por meio da água – do suor, da chuva e/ou do orvalho – e absorvida pelos poros da pele do fumicultor. Uma pesquisa do Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Paraná – UFPR aponta que a quantidade de nicotina no organismo do

fumicultor pode chegar à mesma de um fumante que consome uma carteira de cigarros por dia!

A doença causa, na maioria dos relatos, sintomas como náuseas, vômitos, tonturas, dor de cabeça, diarreia, perda de apetite, dores abdominais, visão embaçada, lacrimejamento, abatimento, dificuldade para respirar, alteração na frequência cardíaca e pressão sanguínea. A manifestação da DFVT ocorre entre três e dezessete horas após exposição ao tabaco, e a duração dos sintomas pode variar de um a três dias, o que se torna um grande empecilho para o fumicultor, que não consegue realizar suas atividades normalmente.

Uma das formas de prevenção da doença é o uso do equipamento de proteção individual – EPI, capaz de impedir o contato do tabaco com a pele, que consiste em uma calça, um avental e luvas, tudo feito em material plástico. O kit pode ser fornecido a preço de custo pelas fumageiras no sistema integrado por R\$ 50,00 ou comprado em lojas especializadas com preço variável de R\$ 60,00 a R\$ 80,00. Além do custo elevado, as roupas são descartáveis. Segundo o próprio fabricante, a roupa deve ser trocada por uma nova após 10 ciclos de lavagem, pois, com o uso, elas se tornam ineficientes.

Além do fator econômico, um estudo feito na Universidade Federal de Pelotas – UFPel levou em conta o conforto térmico da roupa plástica como principal fator para o recorrente não uso do EPI. É fácil se colocar no lugar do fumicultor. Já imaginou trabalhar na roça, debaixo de sol quente e ainda vestir uma capa plástica?!

Dessa forma, é possível concluir que o EPI disposto atualmente para evitar a intoxicação de nicotina na plantação de tabaco foi feito de maneira inadequada. Mesmo apresentando bons resultados quanto à proteção, o custo elevado, o material descartável e, principalmente, o desconforto térmico são fatores extremamente definitivos para justificar novas pesquisas e tecnologias que busquem tratar do problema. Se fôssemos con-

siderar apenas a eficácia sem contextualizar o uso, a armadura do Homem de Ferro seria uma boa opção.

Sensibilizadas com a causa, buscamos desenvolver um método alternativo de proteção: um creme protetor para diminuir ou barrar completamente a absorção de nicotina pela pele do fumicultor. A ideia de formular um creme veio pela sugestão dos próprios familiares que trabalham com o cultivo. “Podia ser como um protetor solar, só que para proteger da nicotina”, disseram.

Com os conhecimentos adquiridos no Curso Técnico de Química, estudamos as propriedades químicas e físicas da molécula de nicotina e formulamos nossa hipótese de como barrar sua entrada sem prejudicar a pele do usuário. Em contato com a indústria de cosméticos DNA Cosmetic's, formulamos nosso creme com base num produto-padrão já existente, melhorando-o e adequando-o à situação de plantio de tabaco, adicionando inclusive fator de proteção solar – FPS 30 na fórmula, já que a exposição ao sol também é frequente e tem suas adversidades.

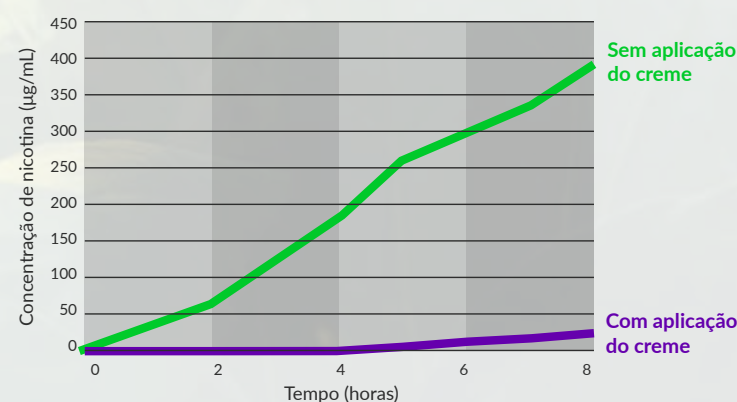
Para testar a eficácia do creme protetor, fizemos um estudo sobre a permeabilidade de nicotina na pele ao longo do tempo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, utilizando um equipamento chamado célula de difusão de Franz. Nesse equipamento, colocamos o extrato de tabaco (fonte de nicotina) em contato com uma pele de porco, membrana que melhor simula a pele humana, e avaliamos a permeação em um cromatógrafo na Universidade Federal

de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFSCPA, aparelho comumente utilizado na química analítica. Dessa forma, comparamos duas situações: a primeira, em que colamos o extrato sobre a pele sem nenhum creme, e a segunda, em que colocamos uma fina camada de creme, formando uma barreira entre o extrato e a pele de porco. Nas duas situações, analisamos a permeação retirando amostras ao longo de 8 horas corridas.

Os resultados obtidos nos testes de eficácia do creme protetor demonstraram que, com a aplicação do creme formulado por nós, a absorção de nicotina, ou seja, a quantidade que chegou ao compartimento inferior passando pela pele foi 10 vezes menor do que quando não utilizado o creme ou quando utilizado o produto-padrão no qual baseamos a formulação, comprovando a correta adequação do creme desenvolvido. Em relação ao custo, tanto o creme com FPS 30 quanto o creme sem FPS apresentam valores acessíveis quando considerada a relação entre o custo-benefício e a rentabilidade do produto. A vantagem principal ainda é em relação ao conforto e à saúde do fumicultor, sendo esse creme adequado às orientações de EPIs, pois foi feito considerando especificamente o fim para o qual é destinado, atendendo às vontades dos fumicultores.

A fumicultura, agrade ou não, é uma atividade que existe. Acreditamos que todos os esforços para a redução do consumo de tabaco são extremamente importantes, mas, enquanto existir o plantio, que ele seja feito da maneira mais humana possível.

CONCENTRAÇÃO DE NICOTINA ABSORVIDA AO LONGO DO TEMPO



### O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

Ter desenvolvido essa pesquisa e participado das feiras foi extremamente importante tanto para nossa formação pessoal, social e humana, quanto para nossa formação profissional. Podemos dizer que hoje somos muito diferentes de quem éramos há um ano. Correr atrás de uma ideia, buscar parceiros literalmente de porta em porta, superar os desafios e não desistir foram atitudes essenciais para chegar ao resultado. Pela pesquisa, conquistamos muitos espaços em que jamais imaginávamos ter entrado. Conhecemos pessoas e iniciativas muito especiais que nos trouxeram uma visão esperançosa de mundo.

Participar das feiras foi gratificante em todos sentidos. Ter o trabalho reconhecido, receber dicas, elogios e até mesmo críticas foi muito importante, pois desenharam a pesquisa do jeito que ela é hoje. Somos extremamente gratas e contentes com cada passo dado, cada troca, cada espaço. Sonhamos com um mundo mais justo, em que cada vez mais jovens como nós possam ter esse tipo de experiência, pois sabemos na pele o quanto significa.

### LINHA DO TEMPO DO PROJETO, 2019

**Fevereiro:** definição do tema e escolha da orientadora.

**Março:** elaboração do projeto de pesquisa.

**Abril a agosto:** coleta e análise dos dados.

**Setembro:** apresentação para a banca avaliadora da Feicit 2019; participação na Feicit 2019 com credenciamento para a Mostratec 2019.

**Outubro:** participação e reconhecimentos na Mostratec 2019. Reconhecimento: 1º lugar na área Medicina e Saúde e prêmio Fiocruz como um dos 6 projetos sul-brasileiros finalistas da 10ª Edição da Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente, com patrocínio para participar da cerimônia de premiação no Rio de Janeiro, em 2020.

**Dezembro:** participação e reconhecimentos na MCTEA, no estado do Pará. Reconhecimentos obtidos: 1º lugar na área Medicina e Saúde e credenciamento para o Ciência Jovem, em Pernambuco, em 2020.



# ORTOFISIO

## ESTANDO EM PÉ NOVAMENTE

Aléxia Santos de Oliveira e Antônia de Freitas Silveira  
Curso Técnico de Mecânica, Fundação Liberato - RS, Brasil.  
Orientadora: Sandra de Oliveira  
Coorientador: Luís Antônio Pereira Gonçalves



Como desenvolver um projeto de pesquisa que, além de ser uma aplicação de nossos conhecimentos, mude a vida cotidiana de pessoas com deficiência? A partir dessa pergunta, iniciamos a nossa busca pelo tema do Projeto de Integração Disciplinar – PID, com o intuito de conciliar os nossos conhecimentos adquiridos durante quatro anos no Curso Técnico de Mecânica, na Fundação Liberato, com a oportunidade de desenvolver um projeto de pesquisa para auxiliar pessoas com dificuldades motoras.

Como ponto de partida para alcançar esse objetivo, estudamos sobre os problemas rotineiros das pessoas com mobilidade reduzida e conversamos com fisioterapeutas e pessoas com deficiência. Logo no início, em visitas à Associação dos Lesados Medulares do RS/NH – Leme, percebemos a satisfação das pessoas paraplélicas ao ficarem em pé com a ajuda de seu fisioterapeuta ou de equipamentos. As pessoas que possuem paraplegia, deficiência que limita ou anula os movimentos dos membros inferiores, têm a impossibilidade de realizar essa atividade simples e muito importante. Perceber a felicidade dessas pessoas ao fazer esse exercício trouxe-nos grandes inspirações e, expondo mais motivos para focar nessa situação, o

fisioterapeuta da Leme afirmou-nos que, ao passar grande parte do tempo sentadas, as pessoas com deficiência desenvolvem outros problemas físicos, como atrofia muscular, enfraquecimento ósseo e infecção urinária.

Então, ao iniciarmos nossa pesquisa, encontramos um dado alarmante, resultante de um estudo da Universidade de Leicester: quanto mais tempo se passa sentado, a chance de desenvolver diabetes aumenta em 112%, o risco de possuir doenças cardiovasculares cresce 147%, e a probabilidade de morte prematura é 49% maior nessas pessoas. Além disso, de acordo com a fisioterapeuta Ana Paula Pacheco, do Hospital de Reabilitação do Paraná, ao ficar em pé, o corpo reage de uma forma totalmente diferente e beneficia a circulação sanguínea e os sistemas respiratório, urinário, cardiovascular e intestinal.

Além de melhorar a saúde física das pessoas com paraplegia, o ortostatismo – ato de ficar em pé – promove o aumento significativo da autoestima, levando em consideração que as pessoas com paraplegia passam a maior parte do tempo sentadas nas cadeiras de rodas. Sendo assim, quando mudam para a posição vertical, seu ângulo de visão é alterado, podendo interagir com o outro de igual para



igual e possibilitando outra visão do mundo ao seu redor.

Acreditamos, então, que poderíamos fazer com que eles conseguissem ficar de pé e ainda se locomovessem pelo ambiente, de maneira que o interesse pela prática da fisioterapia aumentasse. Além disso, seria possível proporcionar a essas pessoas uma qualidade de vida melhor, possibilitando-lhes participar na sociedade de uma forma mais igualitária e realizar atividades diárias de pé. Após inúmeras pesquisas sobre anatomia de coluna vertebral, paraplegia, equipamentos e exercícios fisioterapêuticos, iniciamos a parte experimental.

Primeiramente, decidimos como seria a locomoção da pessoa no equipamento Ortofisio e, com nossos estudos anteriores, estabelecemos que o faríamos a partir do movimento de “pedalada” com as mãos. Esse exercício é chamado cicloergométrico e é utilizado no ramo da fisioterapia para auxiliar na força braçal e melhorar a coordenação motora. Esse modo de locomoção, ao contrário de controles eletrônicos (*joysticks*), é capaz de promover a sensação de autonomia e independência, uma vez que a pessoa usuária não se sentirá conduzida por uma máquina. O movimento produzido no manípulo é transferido, por

meio de componentes eletrônicos, para dois motores elétricos – alimentados por uma bateria – que permitem o movimento do equipamento. O manípulo, além de permitir que o usuário se locomova para frente, ainda é capaz de fazer o giro do equipamento para os lados, permitindo que a locomoção seja mais ampla. Além disso, o Ortofisio foi projetado de maneira que a pessoa com paraplegia fique totalmente na posição vertical de forma segura, com apoio nos joelhos, abdômen, costas e calcanhares.

Durante toda a etapa de construção, tivemos ajuda da nossa orientadora e de nosso coorientador, além do auxílio de professores do curso técnico. O Ortofisio foi criado e desenvolvido na Fundação Liberato, e, após seu término, realizamos testes na Leme, com acompanhamento do fisioterapeuta.

Todos os testes tiveram grande sucesso e emoções, pois idealizamos o Ortofisio desde 2018 e vê-lo funcionando, promovendo a mobilidade de uma pessoa paraplélica em pé, foi a realização do maior objetivo de todos: mostrar às pessoas que elas são capazes de ficar em pé novamente, como faziam antes da lesão medular, e que há alternativa ao seu meio de locomoção convencional, a cadeira de rodas. Após os testes, podemos concluir que o Ortofisio cumpre com o objetivo de manter as pessoas paraplélicas na posição vertical, proporcionando mobilidade.

### O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

O Ortofisio participou da Feira Interna de Ciência e Tecnologia - Feicit, na Fundação Liberato, e da Mostratec em 2018, eventos que trouxeram uma grande experiência para o projeto e amadurecimento pessoal. Porém, no ano de 2018, não tínhamos o protótipo físico do equipamento e sofremos decepções ao ouvirmos críticas sobre o funcionamento do Ortofisio. Então, no início do novo ano escolar, 2019, desistimos de realizar a concretização do projeto. Nós passamos metade do ano em busca de um novo projeto de

pesquisa, porém sem expectativas de encontrar uma ideia tão boa quanto a anterior. Percebendo nossa aflição em abandonar o Ortofisio, em junho de 2019, a professora Sandra de Oliveira, orientadora da pesquisa, incentivou-nos a realizar mudanças e aprimorar a projeção do Ortofisio, para então tirá-lo do papel e concretizá-lo.

Quando finalizamos a pesquisa, após dois anos de trabalho, fomos recompensadas no dia do teste com o nosso voluntário Ari. O senhor Ari ajudou o projeto desde 2018 e sempre deu ideias fantásticas para que o Ortofisio pudesse ser melhor e mais confortável. Além disso, o senhor Ari acreditou no projeto desde o início e sempre o encontrávamos muito empolgado a cada melhora e etapa nova.

No dia do nosso primeiro teste, coincidentemente, a Leme estava organizando uma confraternização e havia sido montado um toldo no interior do salão. Após o senhor Ari se posicionar no Ortofisio, começou a se locomover, e nós o alertamos sobre o toldo, pedimos para ele ter cuidado, senão iria bater a cabeça, pois ele estava muito alto. Depois disso, começamos a rir de felicidade e nós duas nos emocionamos muito, pois sabíamos que tínhamos alcançado o maior prêmio possível e que aquele momento seria único para sempre.

### LINHA DO TEMPO DO PROJETO

**2018:** idealização e projeção virtual do Ortofisio.

**Junho:** definição do tema, escolha da orientadora e elaboração do plano de pesquisa.

**Julho a outubro:** elaboração do projeto de pesquisa (planejamento, desenvolvimento e construção do protótipo).

**Setembro:** participação na Feicit, com credenciamento para Mostratec 2019.

**Outubro:** Coleta e análise de dados (testes) e 3º lugar na área de Engenharia Mecânica na Mostratec 2019 com prêmio de Inovação da SKA.

# O PRIMEIRO PASSO NA BUSCA DE UM NOVO MEDICAMENTO PARA A DOENÇA DE PARKINSON: ESTUDO SOBRE A EXTRAÇÃO DE CANABIDIOL DA ARRUDA

**Brenda Victória Facchini Bonatto e Sabrina Machado Zaro**

Escola Estadual de Ensino Médio  
Elisa Tramontina (EEEMET)  
Carlos Barbosa - RS, Brasil.

**Orientadora: Sandra Seleri**

**Coorientadora: Marina P. Gonçalves**



**O** começo: Cícero, filósofo da Roma Antiga, disse que “Não há nada que não se consiga com a força de vontade, a bondade e, principalmente, com o amor”. Concordamos com ele, pois todo o projeto gira em torno de ajudar quem mais amamos. Muito antes de sermos introduzidas à pesquisa científica, nós observávamos o dia a dia de nossos avós portadores de DP, sigla da doença de Parkinson. Com o passar do tempo, eles não conseguiam mais fechar os botões da camisa, muito menos levantar da cama, e isso nos incomodava demais. Perceber que os remédios eram caros e tinham efeitos colaterais desastrosos nos comovia muito.

A DP foi descoberta há mais de 200 anos, mas ainda não possui uma cura definitiva. O neurologista Marcus Tullius, do Complexo Hospitalar de Niterói, explica que a dopamina é uma molécula responsável pela comunicação entre um neurônio e outro. Ele diz também que a DP faz com que a substância negra, parte do cérebro que produz essa dopamina, degenera-se. Assim, a comunicação entre o cérebro e os músculos do corpo falha. Com o tempo, os movimentos dos pacientes ficam cada dia mais limitados e atrofiados.

Preocupada com a situação de sua avó, a pesquisadora Sabrina, componente de nosso grupo, começou a se

informar sobre a DP e seus tratamentos. Ela se deparou com um vídeo do YouTube, em que um senhor, com a doença já avançada, ingeria um óleo de *Cannabis sativa*, conhecida popularmente como maconha. Na verdade, esse óleo contém altos níveis de canabidiol. Depois de algum tempo, o paciente conseguiu recuperar o controle sobre seus músculos. Então, surgiu a dúvida: “E se encontrássemos outra planta que não fosse ilegal no Brasil, mas que surtisse o mesmo efeito em pacientes portadores de Parkinson?”. Um ano depois, em 2019, quando estávamos no segundo ano do Ensino Médio, a EEEM Elisa Tramontina apresentou a possibilidade da iniciação científica. Assim, formamos uma dupla de pesquisadoras, Sabrina e Brenda, cujos avós também sofrem de Parkinson, e fixamos-nos ao antigo questionamento.

O canabidiol é usado em diversos tratamentos para várias condições de saúde, e uma delas é o Parkinson, em que a substância liga-se a específicos receptores que possuímos e age como uma “ponte” entre os neurônios no lugar em que a dopamina ficava, mas que agora está vazio por conta da doença. Vale ressaltar que o canabidiol em si não possui efeito alucinógeno. O problema em conseguir remédios à



base de canabidiol é que ele só é extraído da *Cannabis sativa*, planta proibida em todo o território nacional, assim como seu plantio, cultura, colheita e exploração do vegetal ou de substratos dos quais possam ser extraídas ou produzidas drogas, de acordo com o Art. 2º da Lei nº 11.343, de 23 de agosto de 2006. Assim, conseguir o remédio resulta em um processo demorado, burocrático, extremamente cansativo e, principalmente, muito caro, aproximadamente R\$ 2,3 mil para cada 30 ml de produto.

**O projeto:** Em nossa pesquisa bibliográfica, encontramos um artigo que sugeria a possibilidade de existir canabidiol em outras plantas, mas em menor quantidade. Uma dessas plantas citadas é a *Ruta graveolens*, mais conhecida como arruda. Após diversas etapas e procedimentos, nós finalmente conseguimos chegar a um extrato da arruda. Testes iniciais indicaram a possível presença do canabidiol nos extratos, mas ainda precisávamos de uma confirmação mais certa. Foi então que a professora Sandra Seleri, orientadora do projeto, sugeriu e instruiu que realizássemos o teste de Duquenois Levine. Trata-se de um teste muito sensível, utilizado pela polícia na guerra contra as drogas. Ele identifica a presença de canabidiol ou THC em substâncias. O THC é uma molécula alucinógena, característica de várias drogas, mas, como a arruda não possui essa molécula, se o teste tivesse resultado positivo, significaria que ele encontrou apenas o canabidiol, e foi exatamente o que aconteceu.

**Os resultados:** Desde o começo do projeto, estabelecemos três grandes metas: (1) encontrar algum indício de qualquer planta que não fosse a *Cannabis sativa*, mas que possuísse cana-

bidiol; (2) produzir um extrato dessa planta com os recursos disponíveis e a um baixo custo e (3) comprovar que esse extrato resultante possuía sim o canabidiol. Felizmente, todas as metas foram alcançadas!

Estamos trabalhando em testar novos métodos de extração, cultivar nossa própria plantação de arruda e realizar testes mais detalhados nos extratos, sempre buscando melhorar e participar de mais feiras. Todo o projeto foi pensado e executado com muito amor e motivação pessoal, e assim chegamos a lugares com que antes só havíamos sonhado.

#### O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

O aprendizado e as experiências incríveis que vieram junto com a execução do projeto e as apresentações nas feiras nos mostraram o quanto podemos chegar longe quando persistimos em algo que é realmente importante para nós. Os amigos que fizemos, juntamente com toda a diversão que tivemos, vão ficar guardados com carinho como alguns dos melhores momentos de nossas vidas. Todas as premiações e participações nas feiras mostraram para nós, jovens pesquisadoras, que estamos no caminho certo, e a vontade de ajudar nossos avós, que amamos tanto, transformou-se em uma motivação gigantesca para continuar a aprimorar e desenvolver o projeto.

#### LINHA DO TEMPO DO PROJETO

**Abril de 2019:** discussão sobre o tema do projeto e sua definição. Início da pesquisa.

**Mai a junho de 2019:** coleta e análise de dados.

**Julho de 2019:** participação e reconhecimento (Certificado de Reconhecimento de Mérito) na 5ª Amostra Científica da Escola Estadual de Ensino Médio Elisa Tramontina.

**Agosto de 2019:** participação e reconhecimento (Prêmio Destaque na Área de Natureza) na 2ª Amostra Científica Municipal de Carlos Barbosa.

**Setembro de 2019:** participação e reconhecimento (1º Lugar no Ensino Médio pelo trabalho) na 11ª Mostra Científica e Tecnológica das Escolas de Ensino Fundamental e Médio da Serra Gaúcha - Mostraseg).

**Outubro de 2019:** participação na 34ª edição da Mostratec, pelo credenciamento recebido na Mostraseg, e reconhecimentos (Prêmio Abric de Incentivo à Ciência e Prêmio Revista *Liberato Científica*) na 34ª edição da Mostratec.

**Novembro de 2019 a abril de 2020:** descoberta de novo método de extração da substância desejada e cultivo de uma plantação de arruda própria.

**Mai de 2020:** elaboração do artigo para a *Liberato Científica*.



# A EVAPORAÇÃO DA ÁGUA E A FORMAÇÃO DE NANOTUBOS

Letícia Marques Caviola Foiani

Etec Júlio de Mesquita,  
Santo André – SP, Brasil.

Orientador: Herculano da Silva Martinho  
Coorientadora: Carla Carolina Silva Bandeira

Quando comecei a desenvolver essa pesquisa, em 2018, eu tinha 16 anos e era estudante do 2º ano do Curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio na Etec Júlio de Mesquita. Tive então a oportunidade de realizá-la em um programa de Iniciação Científica Júnior, desenvolvido na Universidade Federal do ABC (UFABC) e apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O objetivo do meu estudo era entender como pequenas gotas de água evaporam, para então poder aplicar esse conhecimento em uma área de pesquisa que vem crescendo muito atualmente: o preparo de nanotubos do peptídeo L, L-Difenilalanina. Aposto que agora você está pensando: “Do que essa garota está falando?”. Mas juro que o assunto não é tão difícil assim! Então, para podermos nos aprofundar um pouquinho mais no assunto da minha pesquisa, explicarei alguns termos.

Na natureza, existem compostos denominados aminoácidos – que são moléculas orgânicas constituídas de uma cadeia carbônica que possui no

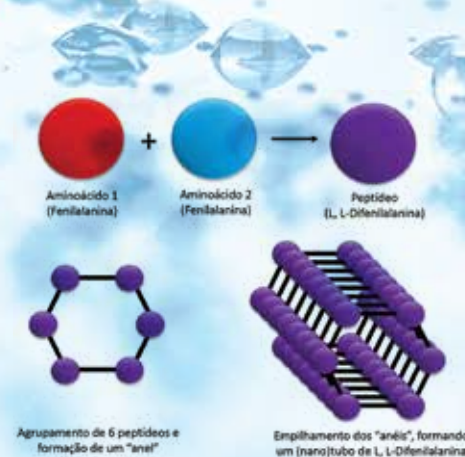
mínimo um grupo Amina ( $\text{NH}_2$ ) e um grupo carboxila ( $\text{COOH}$ ). Os aminoácidos possuem a capacidade de se agrupar em dois ou mais, formando ligações peptídicas e liberando uma molécula de água. Após esse processo, os aminoácidos unidos passam a ser chamados de **peptídeos**!

Na minha pesquisa, eu utilizei um peptídeo chamado L, L - Difenilalanina ( $\text{C}_{18}\text{H}_{20}\text{N}_2\text{O}_3$ ), que é formado pela junção de dois aminoácidos Fenilalanina ( $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2$ ) e também é conhecido como FF ou Phe-Phe.

## OS NANOTUBOS

Nanotubos são estruturas cilíndricas, ocas e recheadas com água em sua parte interna – quase como um canudinho de plástico de dimensão muito pequena, por isso o prefixo “nano” (um nanômetro equivale a 1 centímetro dividido em 10 milhões de partes). Por conta dessa presença de água dentro dos tubinhos, eles só são capazes de se formar se forem preparados em uma solução aquosa. A água mexe diretamente com a estabilidade dessas estruturas, as quais são formadas assim:

## Como um processo corriqueiro pode influenciar avanços tão grandes

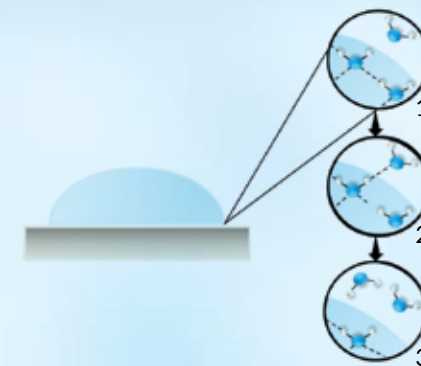


Por serem tão pequenos, os e feitos a partir de peptídeos (que são compostos já existentes no corpo humano), os nanotubos apresentam uma grande serventia, como pequenas cápsulas de remédio que podem vir a ser utilizadas até mesmo em tratamentos como a quimioterapia – neste momento, existem estudos acontecendo sobre como será feita a inserção de princípios ativos dentro dessas nanoestruturas. Além disso, as nanoestruturas de FF são extremamente relevantes nos estudos em busca da cura do mal de Alzheimer, já que são consideradas estruturas modelo para os polipeptí-

dios  $\beta$ -amiloide, que são atualmente classificados como um dos prováveis causadores da doença.

## A EVAPORAÇÃO

Após muitos testes feitos com as gotículas de água depositadas em uma plaquinha de silício e usando equipamentos como uma balança analítica e um espectrômetro por infravermelho, consegui entender como funcionava o processo de mudança de estado. O espectrômetro é um equipamento que irradia um feixe de luz infravermelha em uma amostra e logo após mede a quantidade e em quais comprimentos de onda que essa luz foi absorvida. Com isso, ele gera um gráfico (chamado de espectro) com informações sobre a amostra, como sua composição e a concentração de cada componente dela. O processo de mudança de estado funciona exatamente assim:



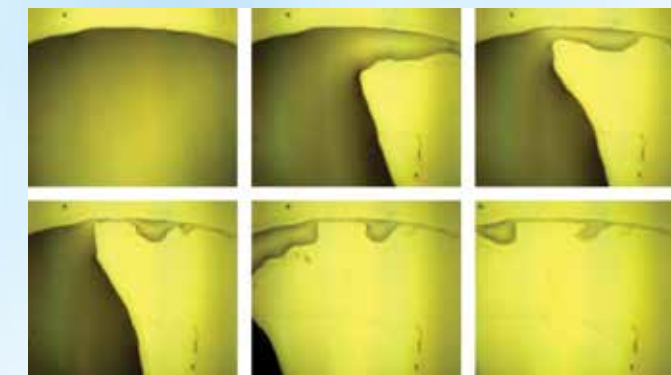
1. Em um líquido, todas as moléculas fazem ligações entre si. Cada uma apresenta um tipo de vibração, umas mais rápidas e outras mais lentas. 2. Algumas moléculas de dentro do líquido começam a adquirir muita energia cinética e então quebram as ligações que estão fazendo com outras moléculas do líquido. 3. Essas moléculas que agora estão livres são capturadas por moléculas de água dispostas no ambiente em estado gasoso e assim evaporam.

Foi então que eu consegui concluir que a evaporação é um processo totalmente dependente das condições dos ambientes – como temperatura, pressão e umidade relativa do ar – que acontece não linearmente, ou seja, não existe um padrão de “quantidade de água evaporando por

minuto”. Além disso, cheguei a uma conclusão ainda mais interessante: gotículas de água tendem a evaporar de dentro para fora, e suas bordas são as últimas a evaporarem. Veja nas imagens amarelas abaixo. Por conta disso, os nanotubos costumam crescer em maior quantidade nas bordas de uma gota de água.

## O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

Desde criança, sempre fui muito curiosa e apaixonada pelos estudos, mas nunca tinha imaginado que um dia eu poderia ser a pessoa que “faz ciência”, até que conheci professores maravilhosos que me apresentaram a área da pesquisa. A oportunidade de desenvolver um estudo dentro de uma universidade – com orientadores tão bem-preparados, que me ensinaram muito mais do que como realizar um estudo – literalmente mudou meu futuro, fazendo-me enxergar que essa área é minha paixão. Quando descobri que participaria da Mostratec, fiquei muito feliz;



sempre tive a impressão de que a ciência era uma área com pouca acessibilidade, e a feira me mostrou totalmente o contrário. Fiquei admirada com tamanha valorização pelo jovem na ciência. Essa exaltação pela ciência é exatamente o que nós precisamos para mostrar como existe espaço para todos e também o quanto importante são os estudos para melhorar a vida de uma sociedade. Que incentivo incrível!

## LINHA DO TEMPO DO PROJETO

**09/2018:** elaboração do projeto de pesquisa e aprofundamento na literatura.

**10/2018:** início das análises.

**11/2018 a 09/2019:** coleta e análise e documentação dos dados.

**10/2019:** participação e reconhecimento na Mostratec.

**12/2019:** apresentação do trabalho na Etec Júlio de Mesquita.

# DESCARTE DE MEDICAMENTOS VENCIDOS OU EM DESUSO

**Eduarda Kaufmann, Emanuela Lopes da Silva e Maciel Chaves**  
Escola Municipal de Ensino Fundamental  
José Duarte de Macedo, Venâncio Aires – RS, Brasil.  
**Orientadora: Tainá Luiza Henn**

Você também observa um número expressivo de farmácias no seu município? Em Venâncio Aires, cidade em que residimos, verificamos que houve um aumento de 20% no número de farmácias entre junho de 2017 e abril de 2019. Vimos ainda que a quantidade de farmácias, na data pesquisada, era quatro vezes maior do que a recomendada pela Organização Mundial da Saúde – OMS. Surpreendente, não é?

A partir disso, nós, estudantes do 9º ano da EMEF José Duarte de Macedo, chegamos à seguinte constatação: se existem mais farmácias, é porque o consumo aumentou; logo, há mais medicamentos para serem descartados. Considerando-se que o descarte incorreto dos medicamentos pode causar prejuízos à saúde e ao meio ambiente, no dia 22 de abril de 2019, iniciamos a pesquisa, com o objetivo de analisar como a popu-



lação e os estabelecimentos da área da saúde estavam realizando o descarte de medicamentos no município de Venâncio Aires, no ano de 2019.

Por meio de pesquisa bibliográfica, obtivemos mais informações sobre o prazo de validade dos medicamentos, local adequado para armazená-los, classificação dos resíduos de saúde, leis que regulamentam o descarte de medicamentos no Brasil e principais consequências dessa prática. Você sabia, por exemplo, que, ao descartar inadequadamente os anticoncepcionais, você pode estar contribuindo para que os peixes mudem de sexo? Sem contar

os demais problemas que estará causando ao meio ambiente...

Para verificar como os venencio-airesenses realizavam o descarte de medicamentos, aplicamos um questionário *on-line* e, utilizando a metodologia quantitativa, analisamos as respostas das 440 pessoas entrevistadas. Os resultados mostraram que o recebimento de poucas informações sobre o tema, a falta de conhecimento sobre as consequências desse descarte incorreto, a pouca visibilidade nos locais e, principalmente, a falta de divulgação sobre os pontos de coleta no município eram os fatores que mais contribuíam para que a

população descartasse seus medicamentos incorretamente.

Também realizamos entrevistas em farmácias, postos de saúde, unidade de pronto-atendimento e hospital. Utilizando a metodologia qualitativa, verificamos como estava sendo realizado o descarte nesses locais. Em todos os estabelecimentos visitados, os medicamentos são recolhidos por empresas terceirizadas, que os encaminham para a incineração ou para aterros industriais. Além disso, a maioria dos estabelecimentos aceita os medicamentos vencidos ou que não estão mais sendo utilizados, mas, em alguns deles, as pessoas precisam informar que querem realizar o descarte, pois não há uma caixa coletora visível no local.

Como um dos objetivos do nosso projeto era desenvolver ações voltadas à conscientização e à divulgação de informações sobre o tema, criamos uma página no Facebook, denominada "Descarte de medicamentos no município de Venâncio Aires", e realizamos encontros com as turmas dos anos finais, em parceria com o posto de saúde do bairro. Nesses encontros, falamos sobre as consequências do descarte incorreto e lançamos uma tarefa, em que os estudantes deveriam coletar medicamentos.

Em um mês, conseguimos arrecadar, no total, 14,7 kg de medicamentos. De acordo com José Francisco Roxo, especialista em Gestão Empresarial Ambiental e sócio da empresa Brasil Health Service (vencedora do

Prêmio Fecomércio de Sustentabilidade), “cada quilo de medicamento coletado deixa de contaminar 450 mil litros de água”. Sendo assim, conseguimos evitar que 6.615.000 litros de água fossem contaminados.

No entanto, a arrecadação não parou por aí... Elaboramos a nossa caixa coletora e a disponibilizamos na escola. À medida que as pessoas iam descartando seus medicamentos na caixa, realizávamos novas pesagens e refazíamos o cálculo da relação com os litros de água. Até o dia 19 de março de 2020, mais de 25 kg de medicamentos já haviam sido coletados desde o início do projeto.

Além das etapas mencionadas, realizamos outras entrevistas: na Liga de Combate ao Câncer, pois soubemos que eles aceitam medicamentos que estão dentro da validade para repassar a quem necessita; na Companhia Riograndense de Saneamento – Corsan, para verificar se havia indícios de contaminação da água por medicamentos; e na Confederação Nacional das Cooperativas Médicas – Unimed, pois muitas pessoas nos relatavam que faziam o descarte naquele local.

Embora não haja indícios de contaminação da água por medicamentos em Venâncio Aires, achamos importante buscar uma alternativa para o descarte desses resíduos. Por isso, buscamos orçamentos com empresas terceirizadas que fazem a coleta no Rio Grande do Sul e pesquisamos como outros municípios realizavam o descarte de medicamentos. Verificamos que, em vários municípios brasileiros, já existem leis a fim de incentivar o descarte correto de medicamentos. Foi então que “nasceu” o desejo de agendar um encon-

tro com o prefeito para expor nossas ideias. O resultado dessa conversa foi uma campanha que ficou conhecida como “Doses de compaixão: Farmácia Solidária”. Por meio da campanha, vinte novos pontos de coleta foram instalados no município.

Acreditamos que, através do nosso projeto, os moradores de Venâncio Aires puderam obter mais informações sobre os prejuízos do descarte incorreto de medicamentos, além de conhecer os pontos de coleta localizados no município. Também esperamos que o programa “Doses de Compaixão: Farmácia Solidária” incentive a população a descartar corretamente os medicamentos vencidos e a repassar os que estão dentro do prazo de validade, para que as pessoas que não tenham condições financeiras também possam utilizá-los.

### O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

Desenvolver a pesquisa representou um aprendizado em diversos aspectos da nossa vida. Além de todo o conhecimento relacionado ao tema pesquisado, aprendemos a ser mais responsáveis, sentimo-nos incentivados a ler mais, perdemos a timidez de nos apresentarmos para outras pessoas, passamos a enxergar as situações da vida de outra maneira. Hoje sabemos que, para resolver um problema, o diálogo e a pesquisa são essenciais. Também foi durante os encontros do projeto que, de simples colegas de aula, tornamo-nos grandes amigos. No entanto, a experiência mais incrível que tivemos foi apresen-

tar o nosso projeto nas feiras, especialmente na Mostratec Júnior. Por meio dela, fomos reconhecidos por pessoas que, até então, não conhecíamos e tivemos a possibilidade de assistir a trabalhos de diferentes lugares do país e do mundo. Ver a emoção dos nossos familiares e professores, orgulhosos do nosso desempenho, é uma das lembranças que ficarão gravadas para sempre na nossa memória.

### LINHA DO TEMPO DO PROJETO

**Abril a julho de 2019:** definição do tema; escrita do plano de pesquisa; elaboração e aplicação do questionário *on-line*; entrevistas; análise parcial dos dados obtidos; criação da página no Facebook; participação na Mostra de Trabalhos da EMEF José Duarte de Macedo; escrita do relatório.

**Agosto e setembro de 2019:** aplicação do questionário *on-line*; análise definitiva dos dados obtidos; encontro com as turmas dos anos finais; pesquisa de modelos de caixa coletora; participação na IX Mostra Municipal de Trabalhos Escolares de Venâncio Aires (conquista do 1º lugar na categoria Anos Finais e credenciamento para a Mostratec Júnior); elaboração de uma caixa coletora; pesagem dos medicamentos e realização de cálculos; entrevistas; pesquisa sobre o descarte de medicamentos em outros municípios; busca de orçamentos com empresas terceirizadas; escrita do relatório.

**Outubro a dezembro de 2019:** pesagem dos medicamentos e realização de cálculos; orçamentos com empresas terceirizadas; participa-

ção na Mostratec Júnior (conquista do 2º lugar na categoria 3, de 7º a 9º ano); conversa com a vereadora Helena; audiência com o prefeito; escrita do relatório.

**Janeiro a março de 2020:** lançamento da campanha “Doses de compaixão: Farmácia solidária”; pesagem dos medicamentos e realização de cálculos.



Luis Gustavo Neres Ferreira Soares  
Escola Adventista de Imperatriz – MA, Brasil.  
Orientador: Zilmar Timoteo Soares

# UTILIZANDO O TALO DO BURITI NA SALA DE AULA

Essa pesquisa teve início em julho de 2018. Ela surgiu de uma visita que fiz na escola em que minha mãe é professora. Percebi que as aulas de Ciências eram desmotivadoras, sem atividades experimentais. A professora usava apenas o livro e o quadro para expor os conteúdos aos estudantes. Diante dessa realidade, visitei o laboratório da universidade onde meu pai é pesquisador e tive a ideia de produzir materiais didáticos utilizando o talo da folha da palmeira de buriti, o “pecíolo”.

A literatura educacional tem destacado a importância da inovação e da aplicação de materiais didáticos diferenciados nos processos de ensino e aprendizagem. Diante dessa afirmação e da constatação de que a maioria das escolas públicas do meu município não tem laboratório de Ciências, formulei o problema que moveu a pesquisa: é possível produzir materiais pedagógicos utilizando o talo do buriti para transformar as aulas do Ensino Fundamental das escolas públicas de Imperatriz Maranhão em aulas dinâmicas e atrativas?

A hipótese principal consistiu na possibilidade de usar o talo do buriti para produzir diferentes materiais didático-pedagógicos que proporcionassem melhor aprendizado nas aulas de Ciências. Para firmar essa hipótese, a pesquisa foi elaborada a partir de

revisão literária, com o propósito de se obterem dados sobre materiais alternativos para melhorar as aulas e sobre a palmeira de buriti.

O talo da palmeira de buriti pode ser utilizado com casca ou não, sendo composto internamente por material bastante leve e fibroso; a sua retirada não destrói a palmeira. A casca dá maior rigidez ao material, facilitando algumas aplicações. Durante muito tempo, o sertanejo utilizava-o na confecção de embarcações fluviais, devido à sua leveza, o que indica a possibilidade de ser um material excelente para produzir materiais didáticos, devido à sua flexibilidade. Para que a hipótese fosse respondida, usei a seguinte metodologia prática: corte do talo de buriti, secagem do talo, produção da celulose, corte e moldura das peças, limpeza das peças (com lixa), colagem das peças e produção de um manual para professores e estudantes ensinando a construir os materiais. Utilizando esses métodos, foram produzidos sistema digestivo, sistema respiratório, sistema urinário, sistema circulatório, esqueleto humano, células, jogos educativos e sistema solar.

Porém, somente a presença dos materiais didáticos não é capaz de transformar positivamente o processo de ensino-aprendizagem. É de suma importância que o professor saiba utilizá-lo e incorporá-lo à sua prática cotidiana, de acordo com as condições estruturais de sua escola e as necessidades de seus estudantes. Após a sua construção, os materiais foram submetidos à validação da comunidade

escolar. Para isso, foram expostos no pátio da escola durante uma manhã, e professores, estudantes e pais receberam uma ficha para marcarem que materiais mais lhe chamavam atenção. Com os resultados em mãos, observei que, para os professores e pais, as peças anatômicas tiveram maior destaque. Já para os estudantes, foram os jogos educativos.

O interesse demonstrado pelos professores e pelos estudantes superou todas as expectativas. A comunidade escolar interagiu de diversas formas. Eles fizeram comentários e observações sobre o projeto, buscaram compreender que é necessário inovar e, acima de tudo, demonstraram entusiasmo e interesse em participar dessa nova proposta educativa. Assim, os materiais construídos com o talo do buriti tornam-se uma ferramenta mediadora entre a biodiversidade e a possibilidade de se aprender com recursos naturais. O objetivo foi alcançado, uma vez que os professores e estudantes responderam positivamente à proposta da pesquisa; logo, aderiram a atitudes inovadoras

ecologicamente sustentáveis, provocando alterações no comportamento na sala de aula.

## O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTICIPADO DAS FEIRAS?

Participar dessa pesquisa me fez entender como são importantes os materiais didáticos para a compreensão dos conteúdos ministrados pelos professores. Já participar das feiras foi um momento de experiências jamais esquecidas, pois proporcionou convívio com outros colegas e outras culturas e o aprendizado com os avaliadores. Agora tenho uma visão ampla do que pesquisa e iniciação científica significam. A minha maior medalha foi perceber a possibilidade de criar impactos sociais, educacionais e, conseqüentemente, ambientais. Apesar de ter encontrado algumas dificuldades, tenho a meta de continuar trabalhando para alcançar mais escolas com o projeto.



Corte e limpeza do talo de buriti; montagem e finalização das peças anatômicas construídas à base de talo de buriti.

## LINHA DO TEMPO DO PROJETO.

- JUL/2018:** início do projeto, elaboração do tema e escolha do orientador.
- AGO/2018:** elaboração do projeto de pesquisa e seleção das referências.
- SET-OUT/2018:** coleta do material para produção das peças anatômicas.
- NOV-DEZ/2018:** construção das peças anatômicas e jogos educativos.
- JAN/2019:** início da construção do relatório e verificação da viabilidade dos materiais.
- FEV/2019:** apresentação do material na escola, enquete com os colegas, professores e pais.
- Mar/2019:** conclusão dos resultados e do relatório.
- ABR/2019:** apresentação do relatório à Comissão de Ética da escola.
- MAI/2019:** prêmio Menção Honrosa em Educação Ambiental no Espaço Ciências da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Uemasul.
- JUN/2019:** primeiro lugar na Fecea, categoria Educação. Credenciamento para a Expo Ciências do Sudoeste Maranhense.
- JUN/2019:** participação na Expo Ciências do Sudoeste Maranhense, prêmio Educação Sustentável, promovido pelo CCent/Uemasul, e primeiro lugar na categoria, recebendo a credencial para participar da Mostratec Júnior.
- SET/2019:** participação na Mostra de Ciências para Ensino Fundamental promovido pela CCent/Uemasul e o Curso de Ciências Biológicas.
- OUT/2019:** segundo lugar na Mostratec Júnior, credencial para participar da Infomatrix Continental, no México, e direito à publicação na revista *Liberato Científica*.
- MAR/2020:** medalha de platina na Infomatrix Continental, em Guadalajara, México.



# LETRAMENTO: UMA JANELA PARA O MUNDO

## ESTUDO DO CASO DA OBRA DE CAROLINA DE JESUS.

Cristiano Júnior Ricardo Pons  
Eduarda de Lima Kiefer  
Sandra Vitória Souza Saldanha  
EMEF Sete de Setembro, Canoas — RS, Brasil.  
Orientador: Alysso Isaac Stumm Bentlin

A ideia do nosso projeto, realizado de fevereiro a setembro de 2019, na EMEF Sete de Setembro, de Canoas, RS, veio após termos que fazer, na aula de História, uma resenha sobre o livro *Quarto de despejo: diário de uma favelada*, da escritora Carolina de Jesus. O projeto resultou também de uma pesquisa que realizamos em 2018 sobre a legislação abolicionista, em que se demonstrou que uma parcela significativa (40%) dos estudantes achava irrelevante o estudo sobre a escravidão e que 98% desconheciam a legislação abolicionista. Como mudar esse cenário de invisibilidade do papel do negro na formação intelectual da identidade brasileira? Considerando essa pergunta como objetivo, o nosso projeto visa a combater o desconhecimento de autores afrodescendentes no Ensino Fundamental.

Carolina de Jesus estudou até o segundo ano do Ensino Fundamental, mas desenvolveu um gosto pela leitura e pela escrita, além de adquirir um senso crítico, o que a professora Magda Soares denomina de letramento: resultado da ação de ler entendendo a linguagem como prática social e experiência da vida. Isso Carolina deixa claro em seu diário, na data de 28 de maio de 1959:

*“A vida é igual um livro. Só depois de ter lido é que sabemos o que encerra. E nós quando estamos no fim da vida é que sabemos como a nossa vida decorreu. A minha, até aqui, tem sido preta. Preta é a minha pele. Preto é o lugar onde eu moro”.*

Seus escritos foram descobertos pelo jornalista Audálio Dantas, em 1959, quando realizava uma matéria sobre a favela do Canindé para Revista *O Cruzeiro*, na cidade de São Paulo.

A nossa hipótese de pesquisa foi que o letramento e o conhecimento da produção intelectual afrodescendente poderiam produzir uma consciência afirmativa nos estudantes dos anos iniciais na nossa escola. A metodologia foi aplicar questionários nas turmas dos quartos e nonos anos do Ensino Fundamental da

nossa escola, com que avaliamos o conhecimento prévio de cada estudante sobre alguns temas, tais como a produção intelectual de autores afrodescendentes, a desigualdade de gênero, a autodeclaração racial, a fome, a democracia, o racismo e o machismo. Após isso, registramos os dados e elaboramos cinco aulas com os temas transversais presentes na obra da Carolina de Jesus, nas quais os estudantes do 4º ano deveriam refletir a partir de situações vivenciadas e relatar num pequeno diário. Por fim, fizemos uma nova pesquisa com os estudantes sobre a obra, após a experiência de letramento.

Dos resultados dos diagnósticos prévios, gostaríamos de registrar dois itens: (a) o desconhecimento de algum escritor negro pelos estudantes: 9ºs anos com 87,8% e 4ºs anos com 93,8% e (b) a autodeclaração racial: nos 9ºs anos, apenas 6% se declararam negros/pardos e 18,1% outros; já nos 4ºs anos, tivemos 30,6% de negros/pardos e 32,7% de outros. Assim, como trabalhar esses assuntos com estudantes de 9 a 11 anos de idade? Optamos pela leitura coletiva de fragmentos do livro, discussão dos temas com os estudantes e, após o trabalho, cada um deveria refletir sobre a experiência num diário. Ainda fizemos uma aula em forma de teatro, em que demonstramos o funcionamento do racismo na seleção de empregos e o machismo nas relações afetivas e de trabalho.

Os resultados devolutivos após a experiência de letramento com os quartos anos foi que a autodeclaração racial como negro ou pardo saiu de 30,60% para 51,70%; já a porcentagem de brancos antes e depois praticamente não se alterou. E a porcentagem de estudantes que se consideravam “outros” depois do nosso trabalho caiu de 32,70% para 11,10%. Esses dados nos mostram que, com o conhecimento de uma história positiva de uma escritora afrodescendente, os estudantes começaram a se identificar e perceber que os negros existem na história não somente como escravos.

Nossa segunda pergunta foi sobre os assuntos tratados nas discus-



sões do diário de Carolina de Jesus que mais impactaram: democracia, com 7,40%; fome, com 61,10%; racismo, com 51,80%, e machismo, com 33,30%. A partir desses dados, podemos nos perguntar: por qual motivo a fome impactou muito mais as crianças do que um assunto como democracia? Percebemos que a democracia, por mais que tenha sido um assunto central de nossas aulas, as crianças não vivenciam cotidianamente tanto quanto a fome e o racismo, pois todo mundo já sofreu fome ou racismo, conhece algum amigo ou parente que sofreu com a fome ou com a discriminação, então são assuntos que impactam mais, pois são mais próximos do cotidiano e da realidade.

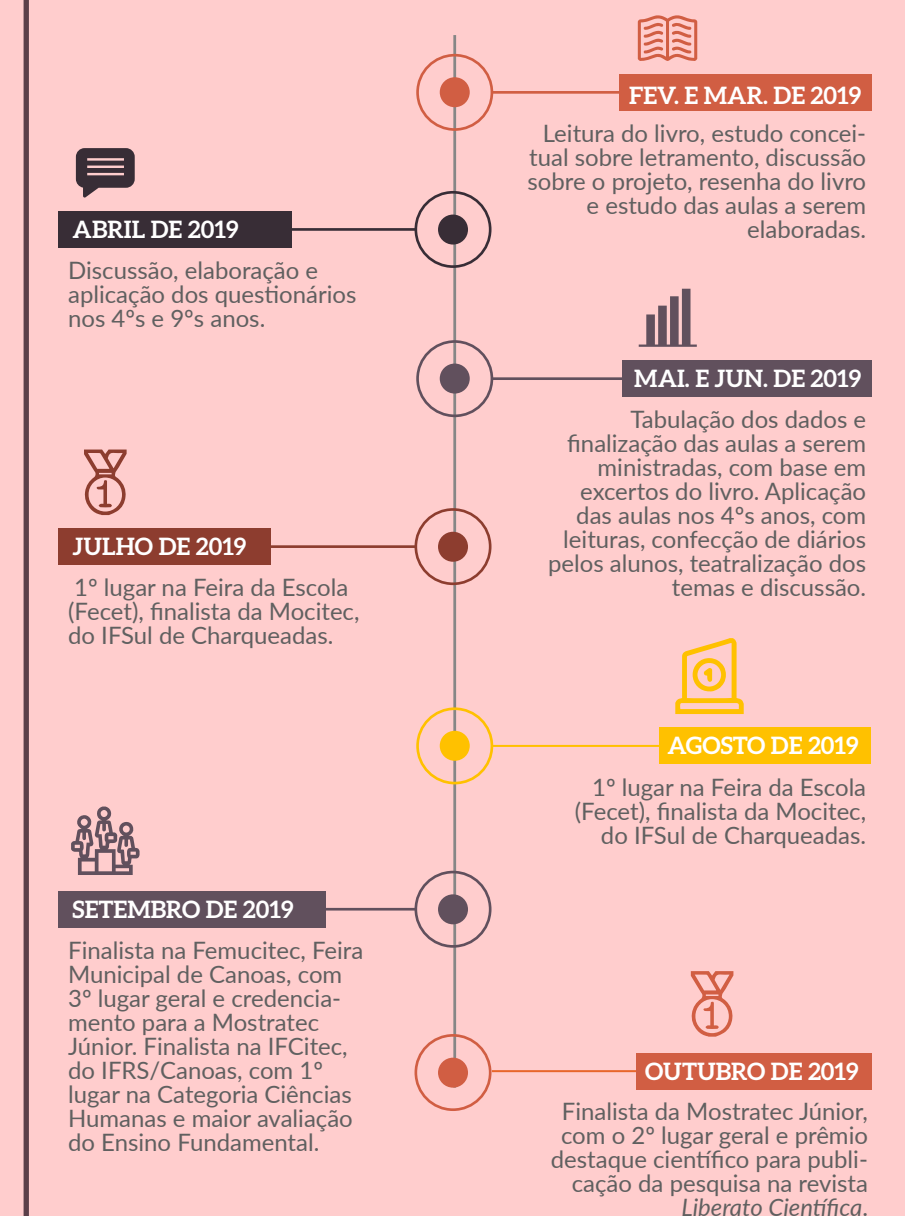
Concluimos que a pesquisa demonstrou que aproximadamente 90% dos estudantes desconheciam a produção intelectual afrodescendente, o que reforça a invisibilidade social. Além disso, uma parcela significativa dos que se identificavam como outros passou a se declarar como negros e pardos, confirmando a nossa hipótese de pesquisa. Os dados pesquisados demonstram que os temas trabalhados que mais impactaram as crianças foram a fome e o racismo, eixos estruturais da obra de Carolina de Jesus. Conforme Audálio Dantas dizia: “a fome fabrica uma escritora”.



## O QUE APRENDEMOS COM A PESQUISA.

Esse livro deveria ser leitura obrigatória, pois tem um significado enorme e mostra a força e a garra de uma mulher negra ao morar na favela tendo que sustentar os seus três filhos com o “emprego” de catadora de papel e ainda desejando que seus filhos tivessem uma boa educação. Há momentos marcantes na memória pelo significado que traz, pois sabemos da importância da representatividade na vida de alguém ao ler Carolina. Temos a certeza de que muitos adolescentes irão se identificar com algumas partes, e não estamos falando das partes ‘ruins’ citadas pela autora (racismo, machismo e a pobreza) e sim pela força que ela demonstra a cada parágrafo ao enfrentar vários desafios para realizar o seu maior sonho, sair da pobreza, ter uma casa própria e dar um futuro melhor para os seus filhos. Ainda foi muito importante realizar essa pesquisa, pois, além de prêmios e participações nas feiras, interagimos, trocamos conhecimento e, o melhor, podemos transmitir adiante tudo que aprendemos. Além disso, foi possível adquirir responsabilidade e aprender a trabalhar em equipe.

## LINHA DO TEMPO DO PROJETO:



# SISTEMA DE CONTROLE PARA A RACIONALIZAÇÃO DE ÁGUA

Gelen Silvana Azcona Mendieta e Ángel De Jesús Vera y Aragón Villamayor  
Escola Básica nº 6067 "Cooperativa Capiatá Ltda" Capiatá, Paraguai.  
Orientador: Juan Carlos Vera y Aragón Almada  
Tradução: Raquel Lima de Paula



Com a ideia de realizar um projeto que pudesse controlar o uso racional da água, recorremos ao nosso Laboratório de Robótica e, com a ajuda dos nossos professores e colegas, decidimos colocar em prática esse projeto, que consiste em um sistema de controle mediante sensores de movimento para a racionalização da água, na Escola Básica Nº 6067 Privada "Cooperativa Multiactiva Capiatá Ltda." Em 2019, éramos estudantes do sexto ano. O projeto permitirá maior aproveitamento da água, que é um recurso natural de primeira necessidade para a vida no planeta. Potencialmente, existe o risco de sua escassez e do aumento da demanda pelo seu uso desmedido e irracional. Tivemos, como objetivo geral, projetar um sistema de controle mediante sensores de movimento para a racionalização da água.

**Como seria possível projetar um sistema de controle mediante sensores de movimento para a racionalização da água?**

O projeto abrange uma fase denominada "princípio de funcionamento", que consiste no acionamento da torneira sem a necessidade de entrar em contato com ela. Ao colocarmos as mãos debaixo dessa torneira, a água escorre e, ao retirarmos as mãos,

interrompe-se o fluxo de forma automática. Seu funcionamento consiste em tecnologias simples, adaptadas com muita inteligência à torneira. Há um sensor que detecta as mãos, informando de tal evento ao controlador, e ele, por sua vez, ordena ao motor, em conjunto com o sistema mecânico, a abertura da torneira e seu fechamento sem usar as mãos. Essa fase, no entanto, compreende quatro partes fundamentais: sistemas mecânico e eletrônico, fonte de energia e programação.

O sistema mecânico é composto de um parafuso sem fim e uma engrenagem com 24 dentes retos. A combinação desses elementos mecânicos forma uma caixa redutora, que se caracteriza pela capacidade de desenvolver força sobre um eixo, podendo, assim, diminuir a velocidade de giro. Além disso, há dois eixos, um que transmite o giro do motor à caixa redutora e outro que transmite o giro da caixa redutora à torneira.

Os componentes eletrônicos utilizados são um motor de corrente contínua (DC), que consiste em uma máquina que converte energia elétrica em mecânica, provocando um movimento rotatório, graças à ação de um campo magnético. Ao mesmo tempo, isso é controlado por um sen-



sondo ultrassônico, que mede a distância por meio do uso de ondas ultrassônicas. O cabeçote emite uma onda ultrassônica e recebe a onda refletida, que retorna do objeto. Os sistemas ultrassônicos medem a distância até o objeto contando o tempo entre a emissão e a recepção contidos no *kit* de Robótica. O controlador pode ser alimentado com uma tensão entre 6~12VDC e é programado por meio do software Mblock, utilizando um cabo USB ou via Bluetooth. MBlock é um ambiente gráfico de programação simples, projetado para ensinar crianças e jovens a programar, que conta com uma interface muito amigável e intuitiva. As fontes de energias utilizadas são duas baterias de 9VDC, a primeira para alimentar o controlador, e a segunda para dar energia ao motor DC.

#### Como funciona o protótipo de um sistema para a reutilização da água do ralo da pia?

Esse sistema reutiliza ao máximo a água procedente do ralo da pia localizada no banheiro, armazenando-a em um tanque especialmente instalado para esse fim e recarregando a descarga do vaso sanitário com ela. O sistema está constituído por um tanque, uma bomba de água submersível e uma boia elétrica. A bomba de água

está localizada no tanque coletor, e a boia, dentro da descarga. Quando a descarga é esvaziada, a boia elétrica ativa a bomba de água para o abastecimento da descarga. Ao ficar cheia, a boia desativa a bomba de água, automatizando, desse modo, o enchimento da descarga e reutilizando a água do ralo da pia.

Com esse projeto de pesquisa e atendendo aos objetivos propostos, podemos ressaltar que o fim principal do sistema criado é diminuir o uso da água doméstica, racionalizando o líquido vital. Mediante o trabalho em equipe de professores e estudantes, foi possível projetar o protótipo desejado, que permite utilizar a água de maneira racional. Conseguimos enriquecer nossos conhecimentos, aplicando tecnologia básica, identificando os componentes e conhecendo o funcionamento deles. Entre os componentes utilizados, destacam-se um parafuso sem fim, uma engrenagem com 24 dentes, torneiras, componentes eletrônicos como um motor DC, um sensor ultrassônico e um controlador do *kit* Makeblock, além de um tanque, uma bomba de água submersível e uma boia elétrica.

#### Que significado teve, para nós, desenvolver essa pesquisa?

O projeto proporcionou experiên-

cias únicas que somente a pesquisa nos permite vivenciar. Para nós, significou façanhas desde o começo. Concretizada a ideia, decidimos planificar o projeto, pensando em como poderíamos ajudar no cuidado da água, um líquido vital, de maneira mais racional. Colocamos a mão na massa e decidimos apresentá-lo na feira interna, realizada a cada ano. Essa participação nos ajudou a obter a pontuação mais elevada e representar a série na Feciencap, feira internacional organizada pela nossa instituição. Obtivemos o primeiro lugar na área de eletrônica básica, o que nos permitiu o credenciamento para participar de outra feira internacional, que ocorre na cidade de Encarnación, Paraguai, chamada Fecitec, Girasoles. Colocando todo nosso empenho, conseguimos obter o primeiro lugar na categoria Júnior, o que nos proporcionou o credenciamento para participar de uma das feiras mais importantes, em âmbito mundial, a Mostratec Júnior, na Fundação Liberato, Brasil. Um sonho realizado. Ganhando isso, colocamos todos nossos esforços para proporcionarmos melhorias ao projeto e nos ajustarmos aos requisitos exigidos pela organização. Assim, obtivemos o primeiro lugar na Mostratec Júnior, o que possibilitou

a publicação do nosso trabalho de pesquisa na revista *Liberato Científica*.

Poderíamos traçar uma linha do tempo no processo de elaboração do nosso projeto:

**Fevereiro 2019:** escolha do tema junto à Coordenação Científica.

**Março 2019:** apresentação do pré-projeto à Instituição Educativa para aprovação.

**Abril 2019:** pesquisa e coleta de dados.

**Mai 2019:** defesa do projeto diante da série.

**Junho 2019:** apresentação na Competição Interna da Instituição Educativa.

**Julho 2019:** participação na Feciencap, Capiatá, Paraguai.

**Agosto 2019:** participação na Fecitec, Girasoles, Encarnación, Paraguai.

**Outubro 2019:** participação na Mostratec Júnior.

**Março 2020:** entrega do artigo científico para a publicação na revista *Liberato Científica*.



# AEDES AEGYPTI: O VILÃO DA VEZ

**“Somos a patrulha do bem!  
Aqui o mosquito não vem!”**

Escola de Educação Infantil  
Vale Encantado, Vale Real - RS, Brasil.  
**Orientadora: Maria Yeda Mayer**

Você certamente já ouviu falar no mosquito da dengue e nas medidas de prevenção à doença. Porém, você já parou para pensar que crianças bem pequenas, da educação infantil, podem ser agentes importantes na luta contra esse vilão? Adotando medidas simples, elas podem, sim, ser grandes aliadas nesse processo. Segundo o Ministério da Saúde, a dengue esteve entre as dez principais ameaças à população em 2019, ano em que os casos aumentaram 264,1% em relação a 2018. Daí a importância de trazer esse tema para discussão.

Na Escola de Educação Infantil Vale Encantado, do Município de Vale Real, no início do ano de 2019, foi apresentado um cronograma que estipulava as datas em que cada turma, uma vez por mês, deveria molhar as plantas da escola. Num dia desses, durante a rega, recebemos a visita inesperada de um pernilongo, que passou a gerar espanto entre as crianças: “É o mosquito da dengue!”, alguém falou. “Não é da dengue!”, outro retrucou. A partir dessa situação, surgiu o tema do projeto, que

propunha um alerta para que a sociedade se mantivesse mobilizada no combate ao mosquito *Aedes aegypti* e às doenças transmitidas por ele, enfatizando os principais perigos: o lixo e a água parada.

Uma das primeiras etapas foi uma expedição investigativa no entorno da escola, onde as crianças vivenciaram situações como ronda em busca de possíveis focos. Para nossa surpresa, foi encontrado um pote de geleia com água parada, porém ali não havia larvas. Na ocasião, foram surgindo indagações como: “Profe, o mosquito chupa suquinho da gente?” Foi respondido que o “suquinho” ao qual a criança estava se referindo é o sangue que ele chupa ao picar a gente, provocando mal-estar.

Assim, por meio de leituras em textos da área, iniciamos esse trabalho tendo sido adotadas as seguintes estratégias: rodas de conversa, palestra com agentes de saúde, teatro, exposição dos mosquitos confeccionados pelas famílias, reunião com a diretora, caminhada de conscientização, divulgação nas redes sociais,

instalação de tela de proteção para os bueiros e participação em feiras. Mas a maior conquista veio no final, com a produção do gibi *As aventuras dos pequenos mosqueteiros contra a dengue*, em que as crianças foram as protagonistas da história.

Agora é fato: lixo e água parada, nunca mais! A visita das agentes comunitárias de saúde permitiu que as crianças conhecessem a fêmea do mosquito, causando empolgação. Os trabalhos, que tiveram início em abril, culminaram com a caminhada de prevenção e combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Foram usados adereços confeccionados pelas crianças, como máscaras e crachás de agentes mirins. Elas cantaram a música “Xô, Dengue” e entoaram o grito de guerra: “Somos a Patrulha do bem! Aqui o mosquito não vem”. Além disso, abordaram pessoas na rua, residências e comércio, distribuindo panfletos e orientando-as quanto aos cuidados e ao combate ao mosquito. A reunião com a diretora em relação ao problema dos bueiros mostrou que as crianças foram ouvidas e tiveram

voz ativa na construção do projeto, pois a tela de proteção foi instalada, impedindo a queda de brinquedos e o acúmulo de água, ação determinante na solução do problema. Imagine o entusiasmo das crianças durante a instalação das telas de proteção!

Os dados dos questionários aplicados com as famílias da turma mostraram que 44% das crianças tinham conhecimento sobre a dengue antes do início do projeto na escola, 39% conheceram o tema na escola, com a realização do projeto, e 17% declaram não lembrar. Prova disso foram os relatos e situações vivenciadas, em que as verdadeiras aprendizagens foram se constituindo.

Quando questionados sobre a importância da dengue ser estudada na escola, 100% dos pais responderam ser muito importante. Sobre mudança de hábitos em relação ao combate da dengue, 83% declararam terem sido influenciados pelos filhos, 5% disseram que não mudaram os hábitos, 6% não lembram e 6% não responderam. Houve unanimidade quando responderam que dariam nota dez para o projeto.

As aprendizagens obtidas em sala de aula e em campo contribuíram para o desenvolvimento do senso crítico-reflexivo nas crianças, que passaram a observar e agir perante o atual quadro, tornando-se porta-vozes junto à família e à comunidade. Nesse contexto, a escola se assumiu como um espaço de construção de conhecimento onde crianças, professores e gestores foram mobilizados a rever suas práticas diante da temática de um trabalho de pesquisa que buscou conscientização e solução de problemas encontrados durante a construção do projeto.

## O QUE REPRESENTOU DESENVOLVER ESSA PESQUISA E TER PARTI- CIPADO DAS FEIRAS?

O projeto *Aedes Aegypti*, o vilão da vez, foi sem dúvida uma experiência ímpar em minha vida. Para crianças de quatro a cinco anos de idade, participar de duas feiras de incentivo



à pesquisa possibilitou outra visão de vida. O convívio com outras culturas foi determinante na concretização do nosso trabalho. Dentre muitas atividades, a que mais me realizou foi a produção do gibi, pois o enredo foi totalmente baseado no projeto trabalhado. O cenário, bem como as falas, as expressões, as onomatopeias e os personagens foram criados em tempo real, e todos tiveram participação. E assim, de forma divertida e prazerosa, foi apresentado o trabalho do Jardim A, uma turma que me inspirou e fez a diferença na minha vida de professora. Acabamos descobrindo novas emoções que não conhecíamos! Plantar uma semente de esperança no coração de quem tanto precisa e saber que essa semente poderá gerar belos frutos realmente não tem preço.

## LINHA DE TEMPO DO PROJETO - 2019

- ABRIL/MAIO: elaboração do projeto de pesquisa.
- JUNHO/JULHO: análise e coleta de dados.
- AGOSTO: Feira Municipal de Projetos de Incentivo à Pesquisa de Vale Real.
- SETEMBRO: conclusão do gibi "As aventuras dos pequenos mosqueteiros", onde eles são os protagonistas.
- OUTUBRO: participação e reconhecimentos (medalhas) na Mostratec/Mostratec Júnior.

# 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 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



diretoria de  
pesquisa  
e produção  
industrial

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES: **51 3584-2010**

**[www.liberato.com.br](http://www.liberato.com.br)**