

Uma publicação do Colégio Dante Alighieri  
Ano 12 - março de 2022 | N° 14

# INICIÊNCIA

PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

REVISTA



## Fazendo ciência na escola

Conheça projetos de pesquisa de pré-iniciação científica premiados nas áreas de Educação, Ciências Sociais e Aplicadas, Meio Ambiente e Sustentabilidade, Saúde e Tecnologia

# Expediente

## PRESIDENTE

Dr. José Luiz Farina

## DIRETORA-GERAL EDUCACIONAL

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valdenice Minatel Melo de Cerqueira

## COMITÊ CIENTÍFICO

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Pércia Paiva Barbosa

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Rudella Tonidandel

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valdenice Minatel Melo de Cerqueira

## COMITÊ EDITORIAL

Fernando Homem de Montes

Marcella Chartier

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Rudella Tonidandel

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valdenice Minatel Melo de Cerqueira

## JORNALISTA RESPONSÁVEL

Fernando Homem de Montes

MTB 34598

## TEXTOS

Marcella Chartier e alunos da oficina de educomunicação Dante em Foco

## EDIÇÃO

Marcella Chartier

## REVISÃO

Camilla de Rezende

## REVISÃO CIENTÍFICA

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Pércia Paiva Barbosa

## PROJETO GRÁFICO E LOGOTIPO

Thiago Xavier Mansilla Maldonado

## DIAGRAMAÇÃO

Grazieli Barreto Cunha

## CAPA

Grazieli Barreto Cunha/vetores ciência: Freepik

## CONTATO

Envie suas críticas e sugestões para o e-mail

inciência@colegiodante.com.br

## TIRAGEM

Edição digital

## CRÉDITOS FINAIS

Todas as fotos, informações e depoimentos cedidos por terceiros para publicação nesta revista somente foram utilizados após a expressa autorização de seus proprietários. Agradecemos a gentileza de todas as pessoas e empresas que, com sua colaboração, tornaram esta produção possível.



## Índice

**EDITORIAL** 4  
Compartilhar, conquistar e confraternizar

**ENTREVISTA** 6  
Mauro Galetti

**TECNOLOGIA** 13  
• Otimizando cálculos de danos florestais

**EDUCAÇÃO** 18  
• Terceira idade conectada

**SAÚDE** 21  
• Pobreza menstrual: uma questão de saúde pública e direitos humanos

**MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE** 25  
• Irrigação sustentável de lavouras  
• Uma escova de dente biodegradável  
• Cosméticos sem parabens  
• Recolhimento de petróleo com cápsulas de aço

**CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS** 40  
• Moda inclusiva

**ARTIGO** 44  
• Do Cientista Aprendiz para a Poli - USP



Alameda Jaú, 1061 - CEP 01420-003  
São Paulo / SP - Brasil - Tel.: (11) 31794400  
www.colegiodante.com.br  
E-mail: dante@colegiodante.com.br

### Reprodução

Esta revista está licenciada sob as normas de Creative Commons CC-BY-NC, que possibilita a reprodução total ou parcial do conteúdo, desde que citadas as fontes e desde que a obra derivada não se destine a fins comerciais.

# Compartilhar, conquistar e confraternizar

Salve, leitores!

Estamos entrando no 3º ano da pandemia e esperamos que ela esteja terminando. Neste momento, temos várias certezas – e ainda algumas dúvidas. No campo das certezas, a maior delas é a de que a vacina não somente salva vidas como também é fundamental no controle do número de casos mais graves. E isso evidenciou como a ciência é essencial para a preservação da vida.

No trabalho com a ciência, as dúvidas se transformam em questões a serem expandidas e aprimoradas, como agora se faz para descobirmos se a variante ômicron aponta ou não para o final do cenário pandêmico que conhecemos hoje. A ciência segue na busca por novas ideias e soluções, seja na área de microbiologia e imunologia, seja na de energia, em sua busca por formas mais sustentáveis de consumo, seja na das humanidades, para compreender e analisar questões de desenvolvimento humano, entre tantas outras.

Em meio às certezas e incertezas que a pandemia nos apresenta, à emergência climática, às

questões complexas da política internacional e de segurança da humanidade, a esperança pode ser revisitada em três palavras, que ganham ainda mais importância nesses dias: compartilhar, conquistar e confraternizar – palavras destacadas pela professora Sandra Tonidandel na abertura da FeNaDANTE de 2021, quando ainda estávamos no modelo híbrido:

“Compartilhar as experiências, as vivências, as dificuldades e as formas de superar os obstáculos. Conquistar novas formas de olhar o mundo, por outros ângulos. Conquistar novos amigos, novos contatos, novas formas de se apresentar. Conquistar novos territórios, ainda não percorridos. Conquistar a admiração de avaliadores de universidades, a admiração de familiares, professores e amigos. Confraternizar com pessoas diferentes, de diferentes culturas, de diferentes saberes, com diferentes visões. Ampliar suas conexões com o mundo é tornar-se uma pessoa mais fluente, de mais conhecimentos, mais humana.”

Essas palavras voltarão na edição de 2022 da feira, no livro de resumos, e reafirmarão os

sentidos e sentimentos presentes cada vez que a escola incentiva a produção científica de alunos mentorados por seus professores, celebrando e dando visibilidade a seus projetos premiados por meio da nossa querida InCiência.

Assim, os verbos compartilhar, conquistar e confraternizar transformam-se em certezas que a pandemia nos deixa, desde já, como legado. Transformam-se em urgências para os dias atuais, para a ciência, para a educação e para a sociedade. Partilhas, conquistas e confraternizações foram substantivos estruturantes e necessários que nos ajudaram e ainda nos ajudam a transitar e sobreviver em um cenário de pandemia, urgências ambientais e ameaças à segurança e à paz. Contra tantas previsões pessimistas, a ciência transforma este mundo em um lugar melhor. Os artigos desta edição, frutos das pesquisas dos alunos, adjetivam essa transformação e trazem as evidências de que a esperança está nas mãos dos jovens, orientados por seus professores e apoiados pela escola, pela sociedade e pelas famílias.



**Valdenice Minatel Melo de Cerqueira**

Diretora-Geral Educacional do Colégio Dante Alighieri e Doutora em Educação: Currículo - Novas Tecnologias pela PUC-SP



**Sandra M. R. Tonidandel**

Diretora Pedagógica do Ensino Fundamental 2 e do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri e Doutora em Ensino de Ciências pela Faculdade de Educação da USP





## Mauro Galetti:

**“Hoje temos informações científicas suficientes para ter um ambiente sustentável, reduzir a pobreza e a desigualdade e ter um mundo com menos plástico. (...)”**

Entrevista realizada por Ana Luisa Jacob, Clara Moreno, Luísa Gurgel, Marina Jacob e Rafael Rosso, alunos do 7º e 8º ano do Colégio Dante Alighieri e da oficina de educação Dante em Foco. Colaborou a jornalista Barbara Endo.

A lista de pesquisadores altamente citados (Highly Cited Researchers), elaborada pela consultoria britânica Clarivate Analytics, identifica cientistas que demonstraram grande influência, refletida na publicação de vários artigos científicos em que frequentemente são citados por seus pares (outros pesquisadores) durante a última década. Publicada anualmente desde 2014, essa lista de pesquisadores é baseada em uma análise do número de citações de artigos publicados usando a plataforma Web of Science. Os pré-selecionados pertencem ao 1% de pesquisadores que mantiveram a maior média de citações.

O cientista brasileiro Mauro Galetti, nosso entrevistado desta edição, ficou nessa lista durante três anos consecutivos. Ele, juntamente com o pesquisador Milton Ribeiro (do Departamento de Biodiversidade da Universidade Estadual Paulista – Unesp-Rio Claro), ajudou a compilar dados sobre a Mata Atlântica e a disponibilizá-los, em inglês, de forma pública e gratuita. Mauro é professor titular na Unesp e professor-assistente na Universidade de Miami, nos Estados Unidos. Ele é formado em biologia pela Unicamp, fez

doutorado na Universidade de Cambridge, na Inglaterra, e foi professor visitante na Universidade de Stanford (nos EUA), no CSIC – Conselho Superior de Investigações Científicas (na Espanha) – e na Universidade de Aarhus (na Dinamarca). Mauro tem mais de 200 artigos publicados. Saiba mais sobre ele na entrevista a seguir:

**Dante em Foco: Quando você decidiu que queria ser biólogo? Alguém o incentivou (um professor, colega, parente etc.)?**

**Mauro Galetti:** Com 5 anos de idade, meu tio me mostrou a sequência da metamorfose de sapos em uns vidrinhos, do girino até o sapo. Isso deu um “WOW” na minha cabeça e ficou dormindo. Eu sempre gostei de animais – cachorro, gato, criei canários, periquitos australianos e peixes –, mas tinha um pouco de medo de ir para o mato porque era uma criança urbana, de Campinas. Aos poucos, comecei a ir acampar e pescar com meu avô e fui vendo que ficar na natureza é menos perigoso do que ficar na cidade. Tive em casa dois exemplos de biólogos: meu tio Pedro Galetti, que hoje é professor

titular de genética na Universidade Federal de São Carlos, e meu irmão Marcos Rodrigues, que hoje é professor titular de ornitologia na Universidade Federal de Minas Gerais. Mas o maior apoio quem me deu foi o meu avô Cecílio, que um dia me falou: “Você pode ser lixeiro, mas seja o melhor lixeiro do mundo e você será feliz”. E tive, obviamente, o apoio dos meus pais, que nunca me forçaram a ser médico, dentista ou advogado.

**DF: Alguém já subestimou você ou disse que você não iria conseguir?**

**MG:** Quando temos alguma dúvida se “vai dar certo”, qualquer opinião contrária pode nos machucar. Eu acho que você precisa saber dos seus próprios limites. Eu queria ser o Michael Jordan, mas vi que era melhor biólogo do que jogador de basquete. Eu queria ser um superguitarrista, mas gastava mais tempo cuidando dos meus canários do que aprendendo a tocar o instrumento. Hoje o bullying é constante nos jovens, você tem que ser campeão em tudo. Mas ninguém é campeão em tudo. Eu aposto, por exemplo, que o Messi não sabe jogar xadrez.



## IN ENTREVISTA

**DF:** Como você se sente sabendo que está entre os cientistas mais influentes do mundo?

**MG:** Eu fiquei muito feliz, fui nomeado por três anos consecutivos, uma honra enorme. Eu sei que houve um conjunto de coisas que me levaram a esse prêmio: primeiro, ter pais que me apoiaram e que colocaram a educação como prioridade. Depois, tive colaborações com pesquisadores, alunos e técnicos de laboratório que me ensinaram muito sobre biologia. Eu acho que é um prêmio para a ciência realizada no Brasil. Isso demonstra a qualidade do que fazemos aqui.

**DF:** Ao longo de sua carreira como biólogo e pesquisador, houve desafios que fizeram você pensar em desistir? Quais foram os principais desafios?

**“A biologia é uma área enorme da ciência. Quando eu descobri a ecologia, que ligava todo o meu interesse em animais à ciência, vi que era isso que eu gostaria de fazer pelo resto da vida”**

**MG:** Em desistir eu nunca pensei. Isso porque minha família sempre me incentivou. Obviamente, todo mundo tem desafios, mas o primeiro é saber quais são.

Quando comecei a faculdade, notei que eu precisava saber três coisas: inglês, para ter acesso a todos os trabalhos científicos do mundo sem precisar ficar traduzindo; informática, para saber usar o computador, que, na época, era novidade; e saber a fundo alguma coisa na biologia. Não tudo de biologia. A biologia tem muitos nomes, é uma área enorme da ciência. Quando eu descobri a ecologia, que ligava todo o meu interesse em animais à ciência, vi que era isso que eu gostaria de fazer pelo resto da vida.

O meu maior desafio foi entrar numa boa universidade (fiz Unicamp) e me manter nela. Os professores da Unicamp são bastante exigentes, e passar nas matérias não foi

fácil. Depois, busquei uma formação diferenciada. Fiz meu doutorado na Inglaterra. Foi bem difícil ficar longe da família, mas aprendi muito. Quando eu fui para a Inglaterra, mal falava inglês, nunca tinha ido para o exterior, e a Universidade de Cambridge é extremamente tradicional. Parece um filme do “Harry Potter”, porque eu tinha que colocar uma beca para jantar e havia muitas regras. A pressão por fazer algo “novo” é constante, mas foi muito bom estudar na melhor universidade do mundo.

**DF:** Você viaja pelo mundo pesquisando e trabalhando. A pandemia atrapalhou em algum momento o seu trabalho? Se sim, como?

**MG:** Sim, o fato de estar hoje fora do Brasil me atrapalhou demais, fiquei preso nos Estados Unidos e não pude sair daqui. Toda a minha pesquisa é no Brasil. Eu tenho um experimento na Mata Atlântica de mais de 12 anos e precisava ver os resultados dele. Como não podia fazer nada, a pandemia me deu uma coisa, que foi o “tempo”. Na correria do cotidiano, nós temos pouco tempo para ler coisas sobre outros lugares, outras disciplinas, ou seja, para aprender.

## IN ENTREVISTA

Aqui em Miami existem muitos espaços verdes e jardins botânicos. Eu usei o período da pandemia para aprender mais sobre plantas e animais do Caribe, uma região com a qual eu nunca tinha pensado em trabalhar. Eu voltei ao início da minha carreira, comecei a aprender sobre novas plantas e novos animais, sobre a história de cada país, cada ilha. O Caribe é fascinante, e hoje tenho um projeto em ecologia de ilhas que envolve entender como as plantas conseguem permanecer em um ambiente com furacões e com a ausência de animais que dispersam suas sementes.

**DF:** Com o também pesquisador Milton Ribeiro, você ajudou a reunir centenas de pesquisadores do mundo e a tornar públicos dados sobre a biodiversidade. Como surgiu essa ideia? Quanto tempo levou para reunir toda a informação?

**MG:** Pois é, eu sabia de muitos trabalhos de alto nível feitos na Mata Atlântica que nenhum estrangeiro conhecia ou citava por estar em português. Isso me incomodava muito. Em todo lugar que eu ia dar palestra, as pessoas me



perguntavam sobre a Amazônia, mas não conheciam nada sobre a Mata Atlântica. Aí eu e Milton tivemos a ideia de compilar todos os dados dos diferentes grupos, plantas, mamíferos, aves, sapos etc. num banco de dados numéricos que qualquer pesquisador poderia analisar. É como traduzir manuscritos dos filósofos

O professor e pesquisador brasileiro dr. Mauro Galetti está entre os cientistas mais influentes do mundo. Galetti liderou um estudo que reuniu mais de 600 cientistas e expôs informações sobre mamíferos exóticos





Hoje, a Mata Atlântica é o bioma tropical com mais informações biológicas do mundo

gregos para que as pessoas possam ler. Os primeiros trabalhos demoraram a ser compilados, o que levou cerca de um ano. Depois, começamos a ir mais rápido, e hoje um bom trabalho de compilação pode levar menos de seis meses. Mas sempre contamos com a colaboração de muita gente. Sempre envolvemos alunos

de pós-graduação para desenvolver cada compilação. Hoje, a Mata Atlântica é o bioma tropical com mais informações biológicas do mundo. Esse banco de dados é fundamental para tomarmos as melhores medidas para a conservação da floresta.

**DF: O que falta para que a pesquisa científica seja mais divulgada no Brasil?**

**MG:** Primeiro, é preciso destinar recursos financeiros volumosos para instituições como CNPq e CAPES, que são as fontes dos pesquisadores brasileiros. Por exemplo, o orçamento para o desenvolvimento da ciência no Brasil é muito menor do que o orçamento para custos com os partidos políticos. São necessários investimentos na formação dos professores, e também é preciso dar tempo para que eles leiam sobre o que é feito no Brasil.

Além disso, acredito que a academia precisa entrar nas escolas, públicas e privadas, e mostrar o que se faz no Brasil.

Quando criança, eu lia muitas revistas de divulgação científica, como a "Ciência Hoje", e, na Folha de São

Paulo, havia uma seção de ciência toda semana. Essas revistas e espaços simplesmente sumiram. Talvez seja preciso disponibilizar mais espaços na mídia. Temos muita novela e reality show e pouca coisa intelectualmente interessante na TV.

**DF: Você vai a Galápagos, no Equador, na próxima semana. Por favor, nos conte um pouquinho sobre essa expedição. O que será feito lá?**

**MG:** Sim, é um sonho de criança e de qualquer biólogo. Sou professor na Universidade de Miami e vou oferecer um curso de três semanas para alunos americanos e equatorianos. Serão três semanas intensas, estudando sete ilhas diferentes. Isso é mais até do que Darwin explorou. Quero ensinar os alunos a documentar as interações entre animais e plantas em diferentes ilhas. Como surgem as interações biológicas? As interações, assim como as espécies, evoluem. Mas como? Como Galápagos tem ambientes extremos (ilhas com lava recém-formada, por exemplo), para sobreviver as espécies dependem de interações importantes. Quais são elas?

É como chegar a um planeta novo. Se não fizer amizade

(interações), você dificilmente sobreviverá. Talvez seja revisar o que Darwin descobriu na sua Teoria da Evolução das Espécies e buscar entender como as interações biológicas são importantes para a manutenção da vida.

**DF: Quais são os temas ambientais mais importantes para o Brasil neste momento?**

**MG:** O Brasil passa por uma das maiores crises ambientais de todos os tempos. Estamos perdendo rapidamente três biomas (Cerrado, Amazônia e Pantanal) em uma velocidade alarmante. O Brasil sem a Amazônia e sua biodiversidade é um país irrelevante mundialmente. Nossa biodiversidade é o maior patrimônio que temos, não a soja ou o gado. Entender como podemos tornar uma floresta em pé mais economicamente produtiva que

um pasto ou uma plantação de soja é um desafio que a ciência pode resolver. Na verdade, já superou. Infelizmente, os órgãos ambientais que controlam a poluição, o desmatamento, a caça, entre tantos outros, foram desmantelados.

Hoje o maior problema do Brasil é não ter uma estratégia política para usar o meio ambiente como forma de gerar empregos, recursos, energia e saúde. Temos cientistas com alta capacidade, existem recursos, mas não temos liderança e nem governança. O Brasil sem floresta e sem Cerrado será um país pobre e sem futuro. É como se estivéssemos queimando novamente a Biblioteca de Alexandria.

**DF: Qual foi o maior desafio que você, enquanto pesquisador, enfrentou ou está enfrentando em relação ao meio ambiente?**

**"É preciso destinar recursos financeiros volumosos para instituições como CNPq e CAPES, que são as fontes dos pesquisadores brasileiros. (...) E acredito que a academia precisa entrar nas escolas e mostrar o que se faz no Brasil."**



**MG:** Eu sempre achei que a boa ciência que é feita no Brasil e no mundo iria ser levada em conta para preservar o meio ambiente. Hoje temos informações científicas suficientes para ter um ambiente sustentável, reduzir a pobreza e a desigualdade e ter um mundo com menos plástico. Eu fico muito triste quando visito uma área que era linda, cheia de animais, e depois de uns anos sumiu, virou pasto ou plantação de cana. O maior desafio é ser ouvido pelos tomadores de decisões e os resultados serem levados a ações públicas. É um enorme desafio mudar a ignorância que impera nos tomadores de decisões. Hoje ainda existem pessoas que acreditam que a Terra é plana e também que as vacinas têm

um chip e não funcionam. Estamos em 2022 e muitos continuam com a mentalidade da Idade Média.

**DF:** Que mensagem você deixaria para um aluno que deseja ser pesquisador?

**MG:** Ser cientista é como fazer um trabalho de formiga, é um trabalho em que você vai estudando e aprendendo diariamente, vai encaixando peças ao longo da sua vida. Não existe uma descoberta “do nada”, toda descoberta está baseada em uma sequência de fatos que fazem sentido, mas que não vemos. Eu acho que o Brasil tem muito espaço para cientistas, mas a pessoa precisa ser curiosa e estar sempre refletindo sobre o mundo.

Não é uma profissão em que se tem sábado e domingo. Durante minhas férias, eu estou sempre lendo um artigo científico ou um livro que irá ser importante para um aluno ou para mim. Obviamente, gosto de ir a museus, teatros e andar de bicicleta, mas os cientistas não podem ter o pensamento envelhecido ou estar presos a ideias fixas.

O contato com jovens que estão ávidos a aprender também é um diferencial. Não é uma profissão que pergunta “por que”, mas sim “como”. Se você quer ser um cientista, trace um plano: o que você gosta? Quais são as melhores universidades no Brasil e no exterior que pesquisam o que você gosta? O que você precisa aprender ao longo da sua vida?



Flávia Lambiasi

Rafael, Ana Luisa, Clara e Marina (além de Luísa, que não estava presente no dia da produção da foto) foram os alunos-repórteres que realizaram a entrevista

## OTIMIZANDO CÁLCULOS DE DANOS FLORESTAIS

**G**randes áreas florestais que sofrem desmatamento ou são incendiadas passam, geralmente, por avaliações promovidas por instituições de proteção ao meio ambiente, que coletam e organizam dados acerca das possíveis causas e efeitos da destruição. Essas pesquisas podem indicar caminhos para a prevenção de novas ocorrências.

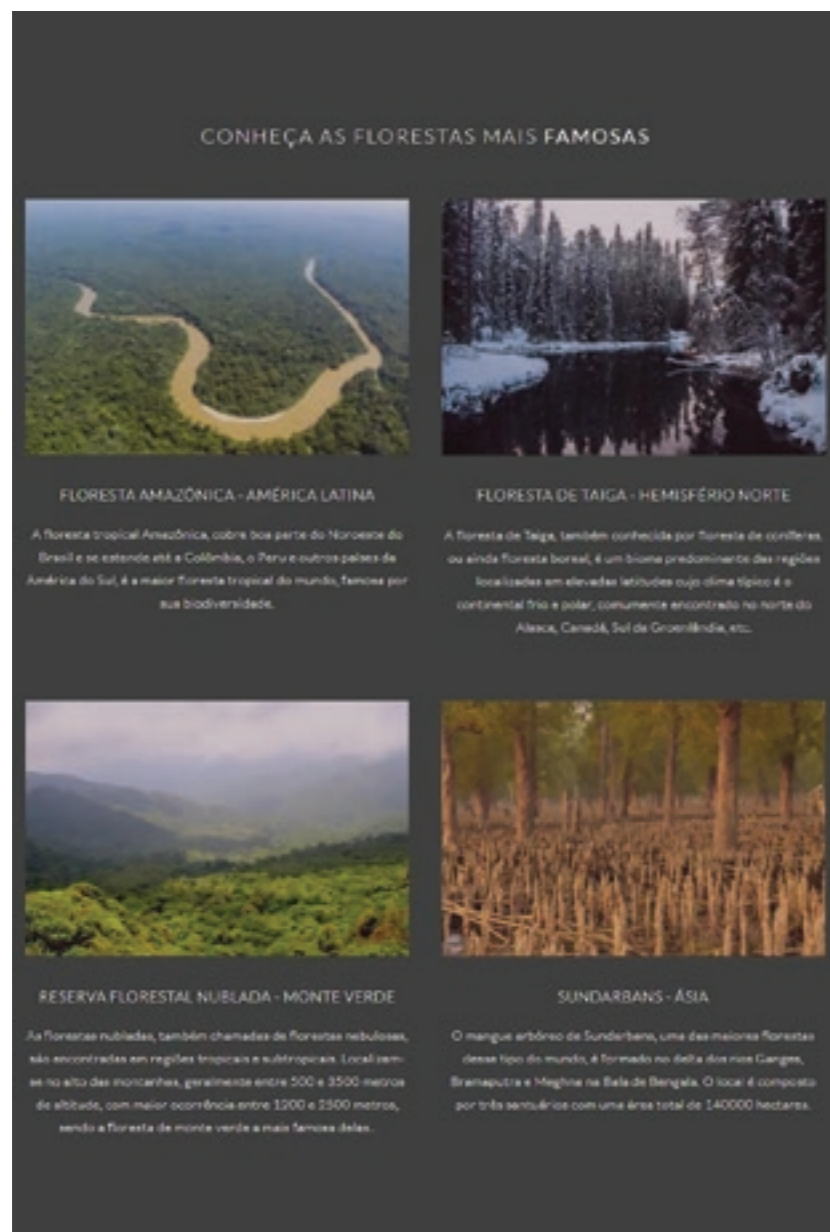
No entanto, a verba destinada pelo governo brasileiro a esse tipo de ação vem recebendo cortes significativos. Dados de reportagem publicada no Jornal da USP em junho do ano passado indicam que, em 2021, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) recebeu R\$ 44,7 milhões, quase metade do montante previsto, que era de R\$ 76 milhões, do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Essa redução vertiginosa na verba do instituto pode fazer com que seja inevitável o desligamento de um supercomputador chamado Tupã, utilizado para a realização de previsões meteorológicas e climáticas. A partir dessa questão-problema, os estudantes Gustavo Banaco Silva, Paulo David Archanjo e Vitor Hugo Pires dos Santos, do curso técnico do Centro Profissional Dom Bosco, na Escola Salesiana São José, em Campinas, interior paulista, criaram um projeto de pesquisa para o desenvolvimento de um software que possa servir como alternativa no cumprimento desses objetivos – com um custo mais baixo. A ideia é determinar os prejuízos ambientais, identificando as proporções dos mesmos na natureza e prevendo um tempo médio para o reflorestamento.

O trabalho “Cálculo de danos florestais utilizando visão computacional” foi orientado pelos professores Adriana Maia da Silva e Daniel Rinaldi Mendonça e premiado na FeNaDANTE de 2021 e na Mostra de Ciências e Tecnologia do Instituto 3M, ambos em 2021.

### Visão computacional e processamento de imagens

Além de realizar consultas ao mapa do site do projeto, a ideia dos pesquisadores é que, ao fazer o upload de imagens de devastações ou de



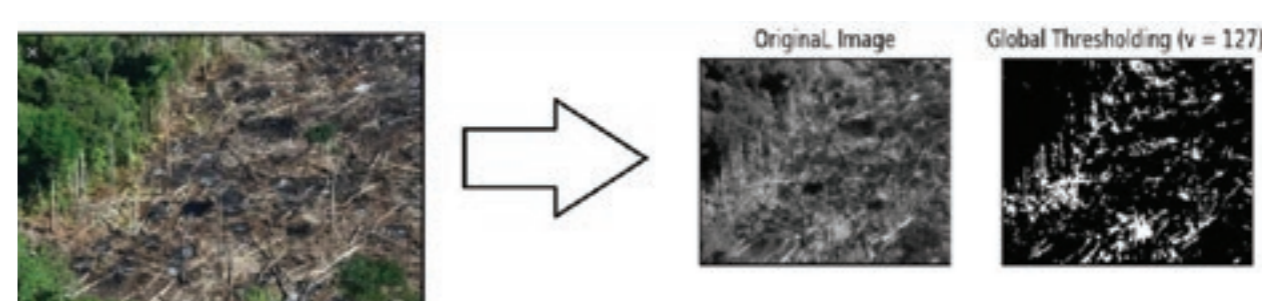
Imagens do site do projeto, com informações sobre algumas das florestas mais conhecidas do mundo

florestas a serem processadas, os usuários visualizem uma galeria com algumas das florestas mais famosas do planeta, com informações históricas, geográficas e descrições de suas características, estimulando sua preservação.

A visão computacional é uma área da ciência que se dedica ao desenvolvimento de métodos e teorias para apreender informações de imagens. Elas são transmitidas a sistemas de inteligência artificial que, por sua vez, as processam, analisam e identificam com uma complexidade semelhante à da visão humana.

Desde a década de 1970 essa técnica vem sendo aprimorada e associada a computadores cada vez mais avançados e capazes de processar grande quantidade de dados e imagens. Nos anos 1990, o desenvolvimento da internet fez com que grandes volumes de imagens fossem disponibilizados on-line para análises, o que permitiu que houvesse um aprimoramento dos programas de reconhecimento de objetos. Ainda na década de 1990, máquinas passaram a ser capazes de identificar pessoas em fotos e vídeos e, já perto dos anos 2000, a interação cada vez mais frequente entre as áreas de visão computacional e computação gráfica trouxe ainda mais possibilidades no desenvolvimento dessa tecnologia.

Dessa forma, sistemas de visão computacional



passaram a ser aplicados em diversas áreas cujo objetivo é obter informações a partir de imagens e dados multidimensionais. Por conta de suas características, o grupo de pesquisadores decidiu aplicá-los no projeto.

O processamento das imagens captadas consiste em uma série de etapas, sendo que algumas podem contribuir para a melhoria de aspectos de imagens captadas por satélites. Entre elas, está a segmentação, que se baseia na separação de objetos da imagem para a detecção de cada um deles individualmente, seja para a identificação total de seus componentes, seja para que se eleja apenas um dos elementos a ser processado. Ocorre a conversão de uma imagem em pixels e é depois da segmentação que ocorre o reconhecimento de padrões, a extração de



recursos e a compressão de uma imagem.

**Materiais e métodos**

Entre os softwares usados pelo grupo no desenvolvimento do projeto estão o Microsoft Visual Studio Code 2020x64, o WampServer, o MySQL

Acima, foto antes da binarização. Ao lado, a mesma imagem com a escala de cinza e, por fim, à direita e abaixo, binarizada



Workbench (Community Edition), o MySQL – Front, o Postman, o PyCharm (Community Edition) e o Trello. Além disso, os pesquisadores utilizaram a linguagem de marcação de hipertexto para páginas web HTML, a linguagem de programação JS (JavaScript) – conectada a bancos de dados e validação de formulário e executada no Node.js, ambiente que traz benefícios relacionados à produtividade, flexibilidade e leveza do sistema (por meio dele será feita a autenticação de usuários, por exemplo).

O grupo também utilizou a linguagem de programação PHP, de código aberto, para a função de upload de fotos do site, e o MySQL, um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) relacional, normalmente utilizado em aplicações gratuitas para gerir um banco de dados, que utiliza a linguagem SQL (Structure Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada) para inserir, consultar, alterar e deletar registros. Esse sistema é de código aberto, fácil de usar e compatível com a maioria das plataformas de computador, além de

ser capaz de armazenar grandes volumes de dados.

Python foi a linguagem escolhida para os algoritmos de processamento do projeto, tanto por sua simplicidade e eficácia como por conter uma biblioteca-padrão extensa, com classes, métodos e funções para a realização de qualquer tipo de tarefa. Por fim, também foi utilizado no projeto um API, item que garante a comunicação dos softwares e permite o desenvolvimento de novas aplicações com flexibilidade e possibilidades de inovação.

### Algoritmos e o site

A binarização é um algoritmo de tratamento de imagem responsável por convertê-la de uma imagem com níveis de cinza para uma com dois tons, ou seja, representação binária. Por meio dela é possível identificar objetos separados do plano de fundo, bem como padrões e a forma da imagem. O método de binarização selecionado pelo grupo foi a binarização adaptativa.

Outro algoritmo utilizado foi um de rotação das imagens, como holograma, para permitir uma melhor

visualização das áreas em questão.

Com uma imagem panorâmica da floresta amazônica ao fundo, o site produzido pelos pesquisadores contém uma introdução, um menu de seções, botões de criação de conta, login e logout. Há também um texto detalhando os objetivos do trabalho, um link que dá acesso para informações técnicas do projeto e os nomes dos autores. Entre as funcionalidades, é possível realizar o upload de imagens e buscas no mapa interativo: por meio das coordenadas, o usuário pode visualizar áreas de todo o mundo.

### Resultados parciais satisfatórios

Entre os objetivos atingidos pelo projeto até o momento estão a diminuição dos riscos de erros matemáticos e de performance no processo de cálculo de danos florestais, bem como sua automação e uma identificação mais veloz e precisa das devastações florestais.

Ainda não foi consolidada, no entanto, a integração da conversão dos pixels da imagem em metros quadrados, ainda que ela possa passar pela binarização.

### SOBRE OS PESQUISADORES

O aumento das queimadas ao redor do mundo foi o ponto de partida para a definição do tema do trabalho dos pesquisadores. “Depois de pesquisas em artigos e noticiários, percebemos que poderíamos desenvolver uma maneira de calcular áreas devastadas por incêndio por meio de imagens de satélite”, conta Paulo. “Um ponto crucial para nossa decisão pelo tema foi a falta de verba destinada à área ambiental, em que não se consegue realizar as manutenções necessárias para a execução dos equipamentos de pesquisa”, completa o pesquisador.

Como se tratava de um assunto novo para os estudantes, já que a utilização da técnica da visão computacional não é padrão no cálculo de danos florestais, foi necessário muito estudo prévio. “Tivemos que aprender muitas coisas novas antes de desenvolver a nossa solução. Eram processos que estavam distantes do que aprendíamos no curso técnico, o que exigiu um esforço a mais da nossa parte”, explica Vitor Hugo.

Mas não faltou motivação. Os pesquisadores queriam criar algo inovador e efetivo, que tivesse um caráter de conscientização acerca da importância de preservação das florestas.

E quando veio o reconhecimento, concretizado no primeiro prêmio em uma feira científica, o grupo vivenciou seu momento de maior satisfação. “Não apenas pelo prêmio mas também por assistir à empolgação dos avaliadores quando eles citavam nosso projeto e nos propunham novas ideias”, lembra Gustavo.

Os três estão formados no Ensino Médio e Técnico em informática e todos pretendem seguir na área. Gustavo deseja cursar ciências da computação, Paulo, engenharia de software. Vitor está cursando análise e desenvolvimento de sistemas (ADS).



## TERCEIRA IDADE CONECTADA

A população mundial de idosos, de acordo com estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU), deve dobrar, proporcionalmente, até 2050 – processo que já vem ocorrendo desde 2007. No Brasil, hoje, são 30 milhões de habitantes com 60 anos ou mais – e as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam para um aumento dessa população também em nosso país: até 2060, idosos devem representar 25% do total de habitantes.

Seja por dificuldades de compreensão sobre seu funcionamento, seja por falta de acesso, 79% desse público nunca utilizou computadores, segundo pesquisa de 2018 do Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC). Ainda referente ao mesmo ano, a pesquisa aponta que 68% dos idosos nunca haviam acessado a internet.

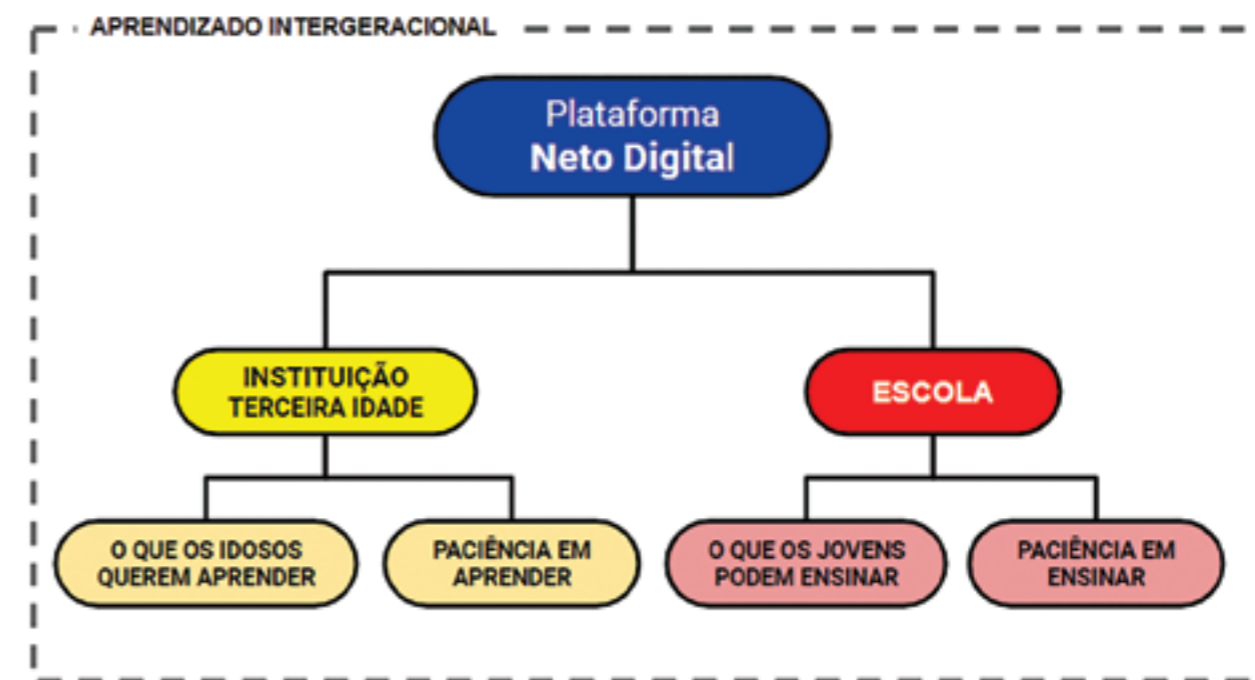
Enzo de Almeida Alencar Padilha Xavier, aluno da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, desenvolveu um trabalho para investigar a questão e propor encaminhamentos para a inclusão digital dos idosos. “Neto digital: a conexão intergeracional e a inclusão digital na terceira idade” foi orientado pelas professoras Verônica Cannatá e Sandra Tonidandel e premiado na FeNaDANTE de 2021 com o 3º lugar na categoria Leonardo Da Vinci e também com o credenciamento para a Febic (Feira Brasileira de Iniciação Científica).

### Uma ponte entre jovens e idosos

Entre as razões de os idosos brasileiros terem uma relação pouco desenvolvida ou nula com a tecnologia estão o tamanho reduzido das fontes das interfaces digitais, que dificulta a sua visualização, o uso de língua estrangeira e o receio desse



A imagem da campanha do projeto promovida no Facebook e no Instagram



Desenho experimental da plataforma idealizada pelo pesquisador

público de, durante o uso da internet, o hardware ser infectado com vírus – segundo estudo da professora Taiuani Raymundo, terapeuta ocupacional especializada em geriatria cuja obra o pesquisador do projeto consultou.

Para além de privar esse público do acesso a informações e entretenimento, no contexto pandêmico em que o isolamento social se tornou medida de combate ao vírus da Covid-19, a tecnologia e a internet tornaram-se fundamentais para a interação social.

O projeto de Enzo, ainda em desenvolvimento, prevê a criação de uma

plataforma que conecte idosos interessados em utilizar tecnologias digitais e jovens dispostos a orientá-los para isso. No site, chamado de “Neto digital”, instituições de apoio a pessoas de 60 anos ou mais poderão se cadastrar, bem como escolas com alunos interessados em se voluntariar. A ideia é promover um elo de aprendizagem intergeracional, em que todos os envolvidos podem se beneficiar.

Na metodologia do trabalho, a primeira etapa foi a aplicação de um formulário on-line para 252 jovens nascidos a partir de 1997, alunos da rede privada



## IN EDUCAÇÃO

de ensino, a maioria com idade entre 13 e 14 anos. As questões abordaram tópicos como o perfil geral dos participantes, que aplicativos e redes sociais são os mais utilizados por eles e com que frequência, além de perguntas envolvendo a disposição dos respondentes na participação de uma iniciativa voluntária como a proposta pelo pesquisador, entre outras.

A segunda etapa, que foi adiada por conta do isolamento social imposto no contexto da pandemia de Covid-19, consiste na realização de entrevistas presenciais com 25 idosos nascidos de 1921 a 1955,

atendidos por casas de repouso e centros de acolhimento. Os elementos de ambas as etapas serão analisados quantitativa e qualitativamente, e, em seguida, o pesquisador partirá para a prototipagem da plataforma digital para a promoção da inclusão digital dos idosos.

### SOBRE O PESQUISADOR

“Desde pequeno observei que minha avó Edith tinha dificuldades em se comunicar com seus filhos e netos pelo celular. Comecei, então, a me questionar se outros idosos vivenciavam a mesma situação – e assim cheguei ao tema do meu projeto”, conta o pesquisador Enzo Xavier.

A avó de Enzo faleceu em setembro de 2020, o que motivou ainda mais o estudante a se dedicar ao trabalho, que se tornou uma homenagem a ela. “Também foi importante o incentivo dos meus professores e familiares, especialmente a Verônica, minha orientadora, e minha mãe, Erenice.”

A coleta de dados dos idosos foi especialmente desafiadora no período de maiores restrições da pandemia. Além disso, Enzo destaca como uma das maiores dificuldades encontrar uma

solução tecnológica que permita a conexão intergeracional entre idosos e adolescentes.

Mas o percurso também teve, até aqui, momentos de grande satisfação, como o da análise dos questionários aplicados aos estudantes da educação privada, em que a maioria das respostas foi positiva em relação à realização do voluntariado com idosos. Enzo, que se interessa em cursar uma graduação na área de tecnologia voltada para empreendedorismo social, segue empenhado na pesquisa, atualmente atualizando dados e analisando possíveis parcerias para as próximas etapas, que também contemplarão mais coleta de informações.



Arquivo pesquisador

## IN SAÚDE

# POBREZA MENSTRUAL: UMA QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA E DIREITOS HUMANOS

**M**ais de 500 milhões de mulheres em todo o mundo, e 27 milhões no Brasil, vivenciam uma situação de pobreza menstrual, segundo dados de 2020 da Organização das Nações Unidas (ONU). O problema consiste na falta de acesso a recursos de várias ordens durante o período menstrual, como infraestrutura, conhecimento, saneamento básico e condições financeiras. A pobreza menstrual afeta a saúde física e mental dessas mulheres, além da capacidade de trabalhar e estudar — sem acesso a absorventes, há meninas que deixam de frequentar a escola durante o período menstrual (de acordo com a ONU, isso acontece com uma a cada dez meninas no mundo; no Brasil, o número é de uma a cada quatro).

Os absorventes convencionais, além de terem um custo elevado, têm um impacto negativo no meio ambiente, já que contêm plásticos e aditivos químicos que demoram cerca de 500 anos para se decompor. Ao longo da vida, uma mulher descarta em média 10 mil unidades. As opções mais sustentáveis, como coletores e absorventes reutilizáveis, têm, atualmente, um custo ainda maior.

Considerando as questões sociais, econômicas e ambientais que envolvem o tema, as estudantes Camilly Pereira dos Santos e Laura Nedel Drebes, hoje cursando o 4º ano de cursos técnicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (Campus Osório), elaboraram o projeto de pesquisa “Sustainpads: desenvolvimento de absorventes higiênicos a partir de resíduos industriais”. O trabalho foi orientado pela professora Flávia Twardowski e premiado na 11ª MoExP – Mostra de Ensino, Pesquisa e Extensão do IFRS – e na Mostratec Virtual (Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia), todas em 2021.

### Um absorvente sustentável e acessível

A ONU reconheceu a higiene menstrual como uma questão de saúde pública e de direitos humanos somente em 2014. A pobreza menstrual faz com que algumas mulheres acabem utilizando materiais inadequados para tentar controlar o fluxo, como jornal, tecido, sacolas plásticas e até mesmo miolo de pão. Além dos riscos para a saúde física, a situação causa desconforto e insegurança, prejudicando também a saúde emocional dessas pessoas.



O refil absorvente composto da união das fibras vegetais e biofilmes foi envolvido por camadas de sobras de tecido costuradas umas às outras

Absorventes descartáveis são nocivos ao meio ambiente desde a sua produção: eles contêm plásticos não biodegradáveis em sua composição, que, além de levar séculos para se decompor na natureza, demandam muita energia para serem produzidos. O cultivo do algodão, do qual é extraída a fibra utilizada nos absorventes, é realizado com pesticidas, fertilizantes e grande quantidade de água. Além disso, as embalagens também são feitas de plástico, e a logística de transporte do produto e de suas matérias-primas não é executada de modo sustentável.

Paralelamente, há resíduos industriais com altos índices de descarte que poderiam ser reaproveitados. As pesquisadoras identificaram cerca de 74% de subprodutos descartados na produção de juçara, 18% na de milho, 75% na de cacau e cerca de 20% na de arroz. Na produção de banana, os números são mais impressionantes: para cada tonelada da fruta, são geradas 4 toneladas de resíduos, incluindo folha, pseudocaule, fruta podre, casca e rizoma. Na indústria nutracêutica, os resíduos chegam a 40%.

A partir dessas descobertas, as pesquisadoras

decidiram testar alguns desses resíduos como matéria-prima de um absorvente sustentável e acessível. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Osório.

### Metodologia

Após realizarem uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, as pesquisadoras realizaram a coleta dos resíduos industriais: o pseudocaule da bananeira, as cascas de arroz, os sabugos de milho e as sementes de juçara foram coletados nas agroindústrias da região em que vivem; os resíduos da indústria nutracêutica foram fornecidos pela Vidora Farmacêutica Ltda, localizada em Porto Alegre (RS); e os resíduos dos frutos do cacau foram fornecidos pela empresa Cacau Show.

O pseudocaule da bananeira passou pelo processo de prensagem, realizado com o peso de um carro, já que a instituição em que as pesquisadoras estudam não possui uma prensa. Após a secagem das tiras do pseudocaule e das sementes de juçara, as fibras foram extraídas manualmente. As fibras, o sabugo de milho e as cascas de arroz foram posteriormente

submetidos a tratamento alcalino para aprimorar suas capacidades de absorção.

Foram realizados, então, testes de absorção. O percentual alcançado pelos resíduos após o tratamento alcalino foi maior do que o dos materiais *in natura*. Os melhores resultados foram obtidos com as fibras do pseudocaule da bananeira (1349,10%) e das sementes de juçara (1327,88%), as quais foram submetidas ao tratamento alcalino na autoclave.

As pesquisadoras realizaram, na sequência, um planejamento fatorial, cálculo para identificar as quantidades de álcali e tempo de tratamento ideais para que os materiais apresentassem bons índices de absorção, bem como uma análise de variância dos resultados, posteriormente, para detectar se havia diferença significativa entre as médias

e se os fatores analisados exercem influência em alguma variável dependente. No caso das fibras do pseudocaule, a concentração de álcali afetou significativamente a absorção a 94% de confiança. Quanto às fibras de juçara, o tempo e a concentração de álcali afetaram significativamente a absorção a 95% de confiança.

A partir dos resíduos de cacau, foi obtida a farinha a ser utilizada na produção dos filmes plásticos biodegradáveis, que tiveram suas propriedades (espessura, umidade e capacidade de absorção) analisadas pelas pesquisadoras.

As estudantes partiram, então, para o desenvolvimento do protótipo. O refil absorvente composto da união das fibras vegetais e biofilmes foi envolvido por camadas de sobras de tecido costuradas umas às outras. Para além de criar uma alternativa

sustentável e acessível de higiene menstrual e de reciclar materiais, as pesquisadoras criaram, utilizando os resíduos industriais, um produto com maior valor agregado e qualidade. Todas essas práticas contribuem para uma Economia Circular sendo, portanto, mais sustentável.

Por fim, foi realizado o cálculo do custo de produção dos sustainpads: R\$ 0,02 a unidade, ou seja, 95% mais vantajosos economicamente do que os absorventes convencionais. Laura e Camilly seguem com o trabalho, e entre os próximos passos está a realização de testes do protótipo pronto. Elas pretendem idealizar também um sistema de produção que contemple mulheres da região em que vivem, contribuindo não apenas para a saúde menstrual delas mas também para a geração de renda e emprego.

Os filmes plásticos biodegradáveis tiveram suas propriedades (espessura, umidade e capacidade de absorção) analisadas pelas pesquisadoras





## SOBRE AS PESQUISADORAS



Arquivo pesquisadoras

Foi numa conversa em família que Camilly entrou em contato, pela primeira vez, com o tema da pobreza menstrual: descobriu que sua mãe não havia tido acesso a absorventes convencionais na adolescência. “Comecei a me questionar se poderia haver um absorvente feminino que, além de ecológico, fosse acessível a mulheres em situação de vulnerabilidade”, conta a pesquisadora. A professora Flávia, que veio a se tornar orientadora do projeto, levou a ideia a Laura, sua orientanda em uma pesquisa sobre o aproveitamento de resíduos industriais na elaboração de biofilmes. Laura logo se mobilizou pelo princípio

social do trabalho. “Eu não imaginava quantas mulheres sofrem com a falta de materiais básicos de higiene – e quantos problemas são gerados a partir disso, como não poder ir para a escola, trabalhar ou sequer realizar atividades cotidianas”, afirma. Formou-se, então, a equipe.

Laura trouxe suas descobertas e questões acerca da importância da economia circular na preservação dos recursos naturais e da responsabilidade da sociedade em criar alternativas de produção. “Desenvolvemos um produto que, além de ser acessível às consumidoras (um direito básico e imprescindível), é ecológico e agrega valor ao conceito da economia circular”, explica a pesquisadora.

As maiores dificuldades surgiram na extração e no tratamento alcalino das fibras vegetais, processos que levaram mais tempo do que o esperado. O acesso restrito ao laboratório da UFRGS, que oferecia os equipamentos adequados aos experimentos, durante o período de isolamento social imposto pela pandemia, bem como o acesso de Laura à instituição, já que ela mora em outra cidade, também foram desafios da equipe.

Mas os esforços das pesquisadoras logo geraram frutos e reconhecimento. Elas destacam, como momentos mais satisfatórios da caminhada, a apresentação do trabalho na Mostratec. “Foi uma experiência sem igual e uma tarefa desafiadora. Percebemos, ao final da apresentação, que todo o esforço estava valendo a pena e que nossa conexão com o projeto estava mais forte do que nunca”, lembra Camilly. “Receber reconhecimento é sempre muito gratificante. Felizmente, recebemos alguns prêmios, mas o que carrego de mais especial comigo são as experiências vividas ao lado da Camilly e da nossa orientadora”, completa Laura.

O trabalho segue em desenvolvimento. Ambas as pesquisadoras estão no quarto ano de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio – Camilly, em informática, e Laura, em administração. Camilly pretende estudar engenharia aeronáutica na graduação; e Laura, medicina.

## IRRIGAÇÃO SUSTENTÁVEL DE LAVOURAS

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), a agropecuária consome cerca de 72% de toda a água utilizada no Brasil. E dados da coordenação da Rede de Águas da Fundação SOS Mata Atlântica apontam baixa eficiência tecnológica no manejo de terras de monocultura no país, o que significa que ocorre um desperdício de água significativo.

Partindo dessas informações, a estudante Maria Clara Bento Cicaroni Gibelli, formada no Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri em 2021, desenvolveu um projeto de pesquisa, no mesmo ano, com o objetivo de criar um sistema de irrigação sustentável. A pesquisadora realizou o monitoramento de um sistema de irrigação por gotejamento em pés de alface, programado por ela na plataforma Arduino (uma plataforma open-source de prototipagem eletrônica). Maria Clara também utilizou sensores de umidade do solo e válvulas para dosar a distribuição da água.

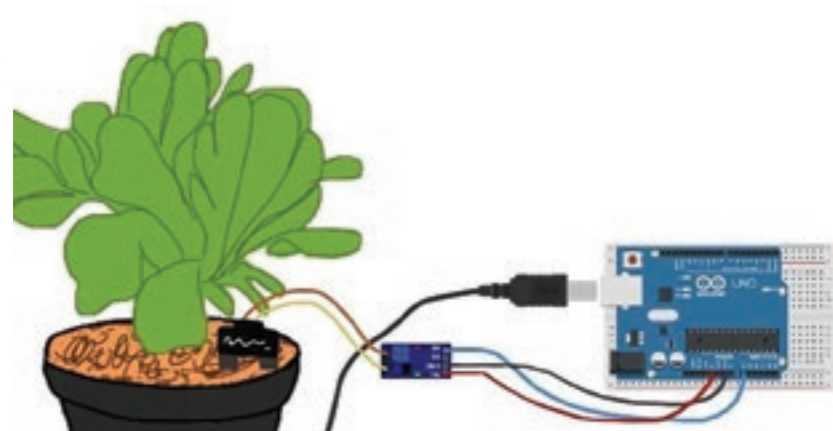
O trabalho “Sistema Sustentável e Automatizado de Irrigação a fim de economizar água” foi orientado pela professora Cristiane Tavolaro e premiado na FeNaDANTE de 2021. O projeto também recebeu Menção Honrosa da Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP).

### Uma técnica econômica

Os tipos mais comuns de irrigação utilizados na agricultura são: por superfície, por sulcos, por inundação, por aspersão, irrigação localizada e gotejamento. O sistema aplicado é definido de acordo com características específicas da plantação, como o tipo de solo, o relevo, o clima e a disponibilidade de água do lugar em que ela se encontra, considerando também as particularidades da lavoura em questão.

O gotejamento consiste em uma técnica de aplicação de gotas de água diretamente na raiz da planta, por meio de dispositivos distribuídos ao longo da extensão do sistema. Ele é um método utilizado comumente em regiões de baixa pluviosidade e tem como vantagem um baixo índice de evaporação, já que a água é depositada diretamente nas raízes. Além disso, pelo mesmo motivo, garante um bom aproveitamento de nutrientes e fertilizantes aplicados durante a irrigação, e é possível a utilização de água de reúso, já que não há contato dela com as folhas

Arquivo pesquisadora



Desenho da autora de protótipo do sistema de irrigação

dos vegetais, e portanto não há riscos de contaminação nessa parte da planta. Por fim, o sistema de irrigação por gotejamento não demanda o nivelamento do solo e não é prejudicado pelo vento.

O protótipo do sistema de irrigação por gotejamento construído pela pesquisadora, além da placa Arduino, possui um sensor de umidade de solo (higrômetro) e fios de conexão (veja na imagem ao lado). O Arduino é uma placa composta por um microcontrolador e possui circuitos de entrada e saída, de modo que pode ser facilmente programada e conectada a um computador com um cabo USB. E o sensor de umidade detecta as variações de umidade no solo.

A metodologia do trabalho consistiu em duas

etapas. Primeiro, foi realizada a calibragem dos sensores de umidade, por meio da rega de um vaso de terra seca sem nenhuma planta, com 2 ml de água a cada 2 minutos. O cálculo da umidade do solo foi feito por meio da seguinte fórmula:

$$U = \frac{Ma}{Ms} \quad \text{em que,}$$

- U = umidade do solo (%)
- Ma = Massa de água (g)
- Ms = Massa seca (g)

Depois, pés de alface retirados do solo foram replantados em vasos individuais com terra seca, sem receber rega por 30 horas. Então, foi realizada a irrigação de cada um deles por três dias, durante 30 minutos. A cada rega, realizada com uma seringa

no entorno da planta, eram injetados 2 ml de água a cada 2 minutos. Os testes foram realizados com dois tipos de sensores de umidade: um com aproximadamente 5 anos de uso e um novo. Ao longo dos dias, foram feitas análises dos dados em períodos de 1, 2 e 24 horas.

Os resultados apontaram diferenças nos comportamentos dos sensores, o que pode ser causado pelo tempo de uso, mas também por serem de marcas diferentes. A análise dos dados permitiu à pesquisadora



Arquivo pesquisadora

Protótipo do sistema elaborado pela pesquisadora em funcionamento

chegar a uma curva de calibração dos sensores.

Para o controle da distribuição de água, a pesquisadora pretendia utilizar uma válvula eletromecânica controlada, a válvula solenoide. Usada na automação industrial, ela

permite dosagens e misturas de fluxos de substâncias e, no sistema de irrigação do projeto, esse dispositivo garantiria a economia de água.

Para acionar a válvula solenoide, é necessário programar um novo código.

A pesquisadora não seguiu para essa etapa do projeto por enquanto, já que concluiu o Ensino Médio, mas acredita que futuramente, já no Ensino Superior, possa desenvolver uma pesquisa a respeito do tema.

### SOBRE A PESQUISADORA

Foi em 2020 que Maria Clara Gibelli passou a fazer parte do Cientista Aprendiz, o programa de pré- iniciação científica do Colégio Dante Alighieri, onde estudou até 2021. Logo no início daquele ano, a pandemia fez com que as aulas e as atividades escolares se tornassem remotas, e o projeto da estudante acabou por ser desenvolvido da mesma maneira. “A maior dificuldade foi aprender a usar os aparelhos de Arduino, válvula solenoide e sensor de umidade. Mas, com várias videoaulas, pesquisas e, claro, a ajuda da minha mentora, Cristiane Tavolaro, consegui superar isso”, conta ela.

O interesse pela área de sustentabilidade foi o ponto de partida da pesquisadora. Quando chegou, em suas pesquisas, ao tema da distribuição de água na agricultura brasileira e identificou o desperdício como um problema, definiu que seu trabalho seguiria por esse caminho. “Saber que meu esforço poderia ajudar a evitar o desperdício de água me motivava demais. Pensar que o futuro da minha geração e das futuras gerações pode estar comprometido por conta das ações tomadas agora me fez querer fazer o possível para ajudar a amenizar essas consequências”, afirma.

O momento de maior satisfação no percurso de pesquisa de Maria Clara foi o da detecção da umidade da terra. “Quando os sensores começaram a fornecer a umidade da terra conforme eu acrescentava água, foi sensacional. Percebi que, com paciência, pesquisa e dedicação, eu consegui colocar uma ideia em prática”, conclui a estudante, que hoje cursa arquitetura no Mackenzie.



Les Fotografia Escolar



## UMA ESCOVA DE DENTE BIODEGRADÁVEL

**N**os Estados Unidos é descartado 1 bilhão de escovas de dente por ano, segundo estudo da empresa Go Hurb. Ainda de acordo com o mesmo estudo, cerca de 10 bilhões de toneladas de plástico vão parar nos oceanos, e parte disso é composta por microplásticos – partículas que têm menos de 5 mm de comprimento e estão presentes em produtos de higiene, como escovas de dente.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com cerca de 641 milhões de toneladas processadas na safra de 2017/2018, segundo informações de 2019 da revista Neo Mondo. O bagaço da cana é um dos maiores resíduos da agroindústria brasileira.

Os pesquisadores Marcia de Las Mercedes Maure Beatón, Ana Clara Menelau e João Pedro G.M. E Vizel, da Escola Estadual Culto à Ciência, em Campinas, interior de São Paulo, elaboraram um projeto de pesquisa para desenvolver uma escova de dente biodegradável utilizando o bagaço de cana. O trabalho “Tónvime: escova de dente biodegradável” foi orientado pelas professoras Claudia Carla Caniati e Aloísia Laura Moretto e premiado na FeNaDANTE de 2021 e nas feiras BENTOTEC Experience, VIII Mostra de



Os pesquisadores pretendem avaliar a resistência do material à tração, verificar suas propriedades de degradabilidade e definir o material a ser empregado nas cerdas, bem como a maneira com que elas serão inseridas no cabo

Ciências e Tecnologia Instituto 3M, Mostra de Ciência e Tecnologia da Escola Açaí – MCTEA e 4ª Feira Mineira de Iniciação Científica – Femic, todas em 2020; e VIII Expo Nacional MILSET Brasil e 11ª Bragantec-Feira de Ciência e Tecnologia, ambas em 2021.

### Uma matéria-prima com alto potencial produtivo

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria do Plástico (Abiplast), a produção mundial de plásticos é de 11,3 toneladas por ano. E esse número vem crescendo – segundo dados de 2020 da UNEP, nos últimos dez anos foram produzidos mais plásticos do que durante todo o último século. A previsão é de que a quantidade duplique nos próximos 20 anos (de acordo com informações de um estudo da União Europeia de 2018).

O potencial produtivo do bagaço da cana é alto. Ele contém fibras naturais, que vêm sendo amplamente utilizadas como alternativa na composição de diversos produtos. São recursos considerados renováveis, que geram apenas resíduos orgânicos em seu processamento e têm uma decom-



posição mais breve – são, portanto, biodegradáveis.

Já existem escovas de dente biodegradáveis, sendo que a primeira versão foi criada em 1990 com bucha vegetal e cabo de bambu em sua composição. O bambu tornou-se, inclusive, uma matéria-prima especialmente eficiente para a produção do item por apresentar uma

A escova de dente idealizada pelos pesquisadores é feita de um aglomerado obtido pela prensagem das fibras de bagaço de cana triturado com resina poliuretana extraída do óleo de mamona – e destinada a crianças

resistência a bactérias, o que ajuda a manter a escova limpa e a evitar cáries.

A escova de dente idealizada pelos pesquisadores é feita de um aglomerado obtido pela prensagem das fibras de bagaço de cana triturado com resina poliuretana extraída do óleo de mamona – e destinada a crianças.

### Metodologia e resultados

A metodologia do trabalho teve como primeira etapa o tratamento do bagaço de cana, que foi realizado no laboratório de ciências da escola em que os pesquisadores estudam. O material foi doado por um vendedor de caldo de cana que trabalha próximo à instituição. Os estudantes mantiveram o bagaço exposto ao Sol para secagem e, em seguida, picaram e trituraram a matéria-prima no liquidificador.

Depois, começaram os ensaios da produção das placas de aglomerados. A equipe optou por utilizar dois tipos de resina: a primeira, chamada breu, é resíduo da destilação de terebintina, processo da extração de aguarrás. Foram realizados três testes com ela, mas os melhores

resultados se deram com a poliuretana bicomponente à base de óleo de mamona. O material produzido com essa resina apresentou resistência, rigidez, boa distribuição do componente e entrelaçamento das partículas.

Para produzir os aglomerados, os pesquisadores misturaram, em um recipiente plástico, 20 mL de polioliol, 30 mL de pré-polímero e 26 g de partículas de bagaço de cana-de-açúcar, durante dez minutos. Após a homogeneização, o conteúdo foi transferido para uma forma, acomodada em uma prensa mecânica. Foi realizada a prensagem com pressão média, e a mistura foi submetida a um processo de cura de, no mínimo, 72 horas.

Na etapa seguinte, o grupo verificou a absorção de água dos aglomerados. Foi feito o corte do painel com serra, utilizando um corpo de prova de 19 g e com 14,3 mm de espessura, 58 mm de largura e 60,8 mm de comprimento. Ele permaneceu, por 45 horas e 45 minutos, imerso em um recipiente com 500 mL de água, sobreposto como um molho de chaves para que não flutuasse. Após 24 horas de imersão, o material absorveu 56% de água, o que

indicou a necessidade de adequar sua composição. Após “banhar” o corpo de provas em resina, novos testes foram realizados, e apenas 0,3 g de água foi absorvido depois de 22 horas de imersão.

Na sequência, os pesquisadores desgastaram o aglomerado com uma lixa, identificando poros mais profundos no material, e então definiram as linhas de corte – feito com uma serra Stanley 310 mm. Observou-se que a resina havia se concentrado no centro da placa, e que as laterais ficaram, portanto, mais frágeis do que o desejado.

Por conta desse fator, um dos pontos a ser reavaliado pelos pesquisadores no projeto é a proporção entre a resina e o bagaço da cana. Além disso, eles pretendem avaliar a resistência do material à tração, verificar suas propriedades de degradabilidade e definir o material a ser empregado nas cerdas, bem como a maneira com que elas serão inseridas no cabo. Para atingir resultados mais satisfatórios no acabamento, o grupo também pretende realizar o corte a laser. E, como o produto tem como público-alvo as crianças, será criada uma moldagem específica para elas.

### SOBRE OS PESQUISADORES

A ideia de desenvolver uma pesquisa relacionada ao descarte de plástico em larga escala propondo uma alternativa de substituição desse material foi da estudante Marcia. Inspirada pela primeira visita feita a uma feira científica, a Febrace de 2019, ela compartilhou com os colegas o desejo de elaborar um projeto sobre o assunto, utilizando o bagaço de cana como matéria-prima para a produção de escovas de dente. Marcia, Ana e João Pedro começaram, então, o trabalho, chegando à etapa metodológica no início de 2020 — e, no ano em que a pandemia trouxe tantos desafios para os estudantes, não foi diferente para o grupo. “Várias dificuldades surgiram pelo caminho, como na aquisição de materiais e ferramentas necessários para a construção do protótipo, nos laboratórios de portas fechadas, nos poucos recursos e na falta de parcerias”, conta Marcia. Até mesmo um assalto aconteceu: uma forma de prensagem que seria utilizada para a produção dos painéis de aglomerados foi roubada um dia antes do uso.

Mas os pesquisadores não desistiram, realizaram as adaptações necessárias para não paralisar o projeto e logo puderam observar avanços e receber reconhecimento. “A motivação veio dos resultados dos testes, da realização da parte prática em laboratório, dos resultados obtidos nas feiras, da possibilidade de inspirar outras pessoas e deixar um legado para nossa escola”, afirma João Pedro. Marcia destaca a participação da equipe na FeNaDANTE. “Foi uma experiência única”, declara. “Nas feiras, recebemos feedbacks incríveis para o desenvolvimento do projeto, e foi com muita satisfação que encontramos pessoas que apoiam a preservação do meio ambiente e nos incentivam a continuar fazendo a diferença”, completa Ana Clara.

O grupo, que concluiu o Ensino Médio em 2021, pretende retomar o trabalho mais adiante, após os resultados dos vestibulares. Marcia deseja cursar, na graduação, medicina ou biotecnologia, Ana Clara se interessa pelas áreas de ciências e biomedicina; e João Pedro, por ciência, tecnologia e inovação.



Arquivo pesquisadores



## COSMÉTICOS SEM PARABENOS

Para que tenham uma vida útil que viabilize sua comercialização, os cosméticos devem conter, em sua formulação, conservantes. São eles que evitam a deterioração dos produtos, bem como a proliferação de micro-organismos, o que pode causar reações adversas nos consumidores. Os parabenos são os conservantes mais utilizados pela indústria cosmética, especialmente o metilparabeno e o propilparabeno. Tais elementos estão presentes nas fórmulas de maquiagens, desodorantes, hidratantes, loções, esmaltes, produtos para cabelo, perfumes, tinta para tatuagens, cremes para barbear, entre outros.

Mas os parabenos podem causar alergias, envelhecimento precoce e males até mais sérios à saúde, como câncer. As estudantes Amanda Monterastelli e Sofia Catellani, formadas no Ensino Médio no Colégio Dante Alighieri em 2021, elaboraram um projeto de pesquisa com o objetivo de encontrar um substituto natural para o parabeno para ser utilizado em fórmulas de cosméticos que não cause problemas à saúde e com bom custo-benefício. O trabalho “Estudo da substituição dos parabenos em produtos cosméticos” foi produzido no programa de pré-iniciação científica do Colégio, o Cientista Aprendiz, e orientado pelas professoras Naãma Cristina Negri Vaciloto e Mara Cristina Pane. A pesquisa foi premiada na FeNaDANTE de 2021.

### A quercetina como alternativa

A comprovação científica de que o parabeno causa danos à saúde gerou medidas de controle de seu uso em alguns países. Na Dinamarca, em 2011, por exemplo, derivados desse tipo de conservante são utilizados de forma restrita em produtos de higiene pessoal destinados a crianças menores de três anos de idade. Um relatório do país apontou que 36% de um total de 751 cosméticos contêm parabenos. No Brasil, a Anvisa permite o uso do conservante, com concentrações predeterminadas.

Os parabenos são pequenos cristais incolores ou pós-cristalinos, inodoros, insípidos, estáveis ao ar, resistentes à hidrólise (reação química em que moléculas sofrem fragmentação causada por uma molécula de água) e a soluções ácidas. Atualmente, já existem alternativas a essa substância, mas elas também não são totalmente seguras para a saúde.

O trabalho das pesquisadoras considera a quercetina como possível substituta dos parabenos. Trata-se de um flavonoide, composto da classe dos polifenóis, presente em frutas, legumes, verduras, grãos, entre outros alimentos. A quercetina é antioxidante, anti-inflamatória, anti-histamínica, antialérgica e anti-hemorragica, auxiliando ainda na absorção de vitamina C, no combate aos radicais livres, na eliminação de bactérias e vírus e até mesmo na melhora de humor, entre outras propriedades.

Mas há um limite para a ingestão de quercetinas, ainda que o índice de absorção da substância pelo corpo humano seja baixo: 500 mg diários. Em grande quantidade, elas também podem causar câncer, aumentar os índices de estrogênio no organismo e gerar alterações de DNA.

Além de todas essas características, a extração da quercetina dos vegetais pode ser realizada com facilidade e baixo custo e ainda dar um destino sustentável a um rejeito de fábricas de suco: os resíduos de maçã.

Frutas lesionadas ou em decomposição são inteiras ou parcialmente descartadas no processo de produção

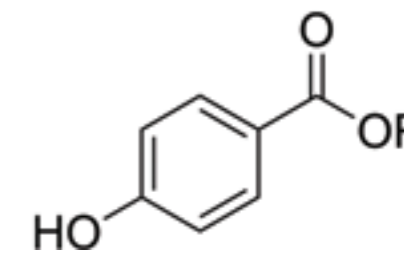
industrial de suco. Dados de um estudo de 2004 apontam que foram rejeitadas, naquele ano, aproximadamente 200 mil toneladas de maçã. E a cada 100 gramas da fruta (orgânica), há cerca de 14,3 mg de quercetina.

O resíduo, quando levado a aterros, produz altos índices de metano. A combustão, por sua vez, é dificultada pela grande quantidade de água presente no resíduo. E o baixo pH e o elevado nível de açúcar são impeditivos para sua utilização na produção de ração para animais.

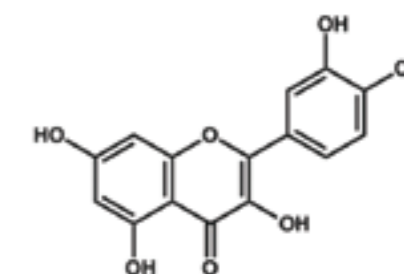
### Metodologia e resultados

As pesquisadoras elaboraram uma metodologia com quatro etapas. Na primeira, realizaram uma comparação dos valores dos cosméticos no mercado, para verificar se a presença ou não do parabeno interfere no custo final do produto. Os resultados foram inconclusivos, já que não foi possível comparar produtos iguais.

A segunda etapa consistiu na extração da quercetina da maçã. O experimento foi realizado no Laboratório de Química do Colégio Dante Alighieri, com 120 g de casca de maçã descascadas e trituradas, divididas em quatro porções menores de 30 g cada, e



Fórmula estrutural do parabeno - em que R é o radical, que se refere à cadeia ligada ao grupo éster e varia de acordo com o tipo de parabeno



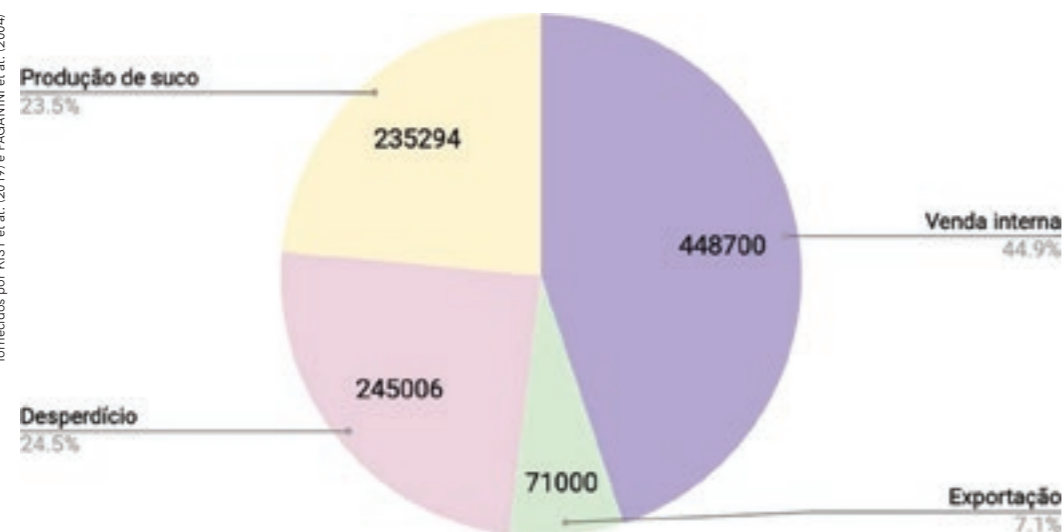
Fórmula estrutural da quercetina

armazenadas em diferentes sacos plásticos com vedação. A polpa das maçãs também foi triturada e fracionada em quatro porções, cada uma com 50,01 g, armazenadas em ambiente refrigerado para futuros testes em laboratório parceiro (o objetivo é analisar o teor da quercetina das amostras de polpa pela técnica de espectrofotometria, que mede a absorção de luz de uma substância).

Uma porção de casca da maçã triturada foi colocada em uma cápsula de porcelana e posicionada em uma estufa, para secar, a 60°C. A casca seca, com massa agora de 3 g,

## IN MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

Elaborado pelas pesquisadoras a partir de dados fornecidos por KIST et al. (2019) e PAGANINI et al. (2004)



Destino da produção anual de maçãs na safra 2018 em toneladas

foi então transferida para um erlenmeyer de 250 ml. As pesquisadoras adicionaram 20 ml de solução aquosa de etanol 70% e mantiveram a mistura no agitador magnético por uma hora. Em seguida, esse conteúdo foi filtrado, de modo que foi separado o resíduo sólido da quercetina. Ele foi, então, lavado com mais 10 ml de etanol 70% (para retirar completamente a quercetina).

Por fim, o conteúdo filtrado foi transferido para um balão volumétrico, e a ele foi adicionada uma solução aquosa de etanol 70% até completar o volume final de 50 ml. Esse experimento foi repetido com variadas temperaturas de secagem da casca da maçã: 70°C, 80°C e 105°C. Nas repetições, houve o acréscimo de mais uma fase do experimento: a evaporação do etanol em banho-maria.

Com o sólido resultante do processo, foram realizados os testes antimicrobianos, que representam a terceira etapa da metodologia.

A investigação da capacidade de ação inibidora da quercetina contra micro-organismos específicos foi realizada em parceria com o Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP). As amostras utilizadas foram de quercetina comercial, não a proveniente da maçã, e o método aplicado foi o antibiograma.

Os resultados não indicaram propriedades antimicrobianas na quercetina. Mas as pesquisadoras consideraram como possibilidade que esse resultado se deva ao uso da quercetina comercial, e não pura, ou ainda à utilização de um solvente inadequado no preparo das soluções de

## IN MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

quercetina. O próximo passo seria, portanto, repetir os testes com a quercetina pura extraída da maçã. Mas, por conta do agravamento da pandemia do coronavírus, ainda não foi possível realizá-lo. Enquanto isso, as pesquisadoras realizaram experimentos prévios no laboratório do

Colégio em que estudam, com o apoio de professores de biologia da instituição. Os resultados foram satisfatórios: houve inibição do desenvolvimento de micro-organismos, mas ainda será necessário analisar sua composição e executar os testes com os micro-organismos específicos,

como foi realizado com a quercetina comercial.

Neste momento, as pesquisadoras estudam possíveis parcerias para o prosseguimento do projeto — para, então, partir para a etapa de formulação de cosméticos com quercetinas na substituição dos parabenos.

## SOBRE AS PESQUISADORAS

O desejo de vivenciar experiências que envolvem a produção de um projeto de pesquisa era parte da motivação da dupla de pesquisadoras deste trabalho. “Tínhamos vontade de visitar laboratórios, fazer apresentações em feiras, participar de debates”, conta Sofia. Elas puderam concretizar todas essas intenções ao longo do desenvolvimento do projeto, que, para ter seu tema definido, teve a participação da mãe de Amanda: foi ela quem comentou com as estudantes que os parabenos vêm sendo objeto de muitas pesquisas por conta de sua associação com problemas de pele e câncer.

Como aconteceu com boa parte dos pesquisadores nos últimos dois anos, Amanda e Sofia também enfrentaram momentos desafiadores por conta da pandemia. “Ela nos impediu de fazer experimentos em laboratório, tanto no Colégio como no laboratório parceiro, por mais de um ano. Isso foi um empecilho para a realização da nossa metodologia e de novos testes”, conta Amanda. O apoio dos professores envolvidos com o projeto, bem como a amizade entre as duas, foi fundamental para que elas pudessem seguir com o trabalho e conciliá-lo com os estudos da terceira série do Ensino Médio. “Quando analisamos os resultados e eles não refutaram nossa hipótese, tivemos nosso momento de maior satisfação”, afirma Sofia, que pretende seguir com a pesquisa quando ingressar na universidade. Ela pretende cursar medicina e Amanda, direito.



Let's Fotografia Escolar



## RECOLHIMENTO DE PETRÓLEO COM CÁPSULAS DE AÇO

**D**e acordo com uma notícia publicada no jornal digital GZH, em 2019 foi registrado um aumento de 2.157% de vazamentos de óleo e seus derivados por parte da Petrobras com relação a 2018. Efeitos do petróleo sobre todo o ecossistema marinho podem ser irreversíveis.

Técnicas para o recolhimento do óleo vêm sendo utilizadas e testadas ao longo dos anos, e os estudantes Alessandra Geovana Auth e Breno Petersen Neto Fernandes, do último ano do curso técnico de mecânica da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (FETLSVC), em Novo Hamburgo, no Rio Grande do Sul, elaboraram um projeto de pesquisa sobre o tema. A ideia da dupla de pesquisadores é aproveitar um resíduo da indústria de aços, o cavaco — já que, de acordo com a pesquisa dos estudantes, o setor cresceu 11% no Brasil no último ano, o maior índice nos últimos cinco anos. E o cavaco pode representar até 50% do material bruto usinado.

O trabalho “Oil free ocean — reutilização do cavaco como matéria-prima no recolhimento de petróleo vazado nos oceanos” foi orientado pelos professores Lucinara de Souza Linck e Luis Antonio Pereira Gonçalves e premiado na Mostratec e na Feira Nordestina de Ciências e Tecnologia (Fenecit), ambas em 2021. A pesquisa recebeu também os prêmios Marinha do Brasil, Unisinos — Incentivo à inovação e tecnologia, do mesmo ano.

### Metodologia e resultados

O derramamento de petróleo se dá principalmente em ocorrências com navios petroleiros e durante o transporte do óleo. São várias as maneiras com que esses vazamentos prejudicam o ecossistema marinho: dificultando a passagem de luz, o que impede a fotossíntese dos fitoplânctons; intoxicando e asfixiando peixes e outros animais, seja de forma total, seja em baixas concentrações (nesses casos, podendo comprometer o processo de reprodução); interferindo na capacidade de equilíbrio de temperatura corporal de aves atingidas pelo óleo ao se aproximarem da água em busca de alimento, o que pode causar a morte desses animais.

Há estudos, ainda que sem experimentos realizados em meio aquoso, indicando que o petróleo pode ser atraído por partículas magnéticas: íons de ferro, se adicionados à fórmula do detergente, que tem a propriedade de romper a interação entre as moléculas de água e as de óleo, poderiam atrair, por indução magnética, o petróleo.

O aço é derivado do ferro, tem propriedades magnéticas e é resíduo descartado em grande quantidade na indústria, na forma de cavaco — nome dado à lasca do material, removida no processo de usinagem de peças, para que tenham as dimensões e formas desejadas. Assim, os pesquisadores definiram como objetivo do projeto testar as possibilidades de utilização desse aço no recolhimento de petróleo.

A metodologia consistiu nas seguintes etapas: coleta dos materiais, análise granulométrica, montagem das cápsulas de cavaco, produção da solução salina e análise de contato do cavaco com o petróleo. O cavaco utilizado pela dupla é de Aço SAE 1045 produzido na própria instituição de ensino dos pesquisadores,



Arquivo pesquisadores

e a amostra de petróleo (500 ml) foi doada pela Petrobras. O experimento foi realizado no laboratório de química da escola em que estudam.

A análise granulométrica consistiu na classificação das partículas de cavaco conforme as suas dimensões. Para isso, os grãos foram posicionados no topo de uma pilha de peneiras com tamanhos

No segundo protótipo produzido pelos pesquisadores, a juta tinha uma forma linear, e não em rede, para que as cápsulas de cavaco pudessem permanecer submersas de maneira uniforme





Na retirada das cápsulas, foi possível notar a atração do petróleo visualmente – as pesquisas quantitativas são parte das próximas etapas do projeto

variados de abertura, agitada manualmente.

Em seguida, os grãos de cavaco selecionados foram envolvidos em papel alumínio, material escolhido por sua condição diamagnética, ou seja, por não interferir no processo de atração dos componentes do

experimento. Foram montadas, assim, quatro cápsulas de 1 g de cavaco com duas dimensões diferentes.

A solução salina foi produzida com 1,5 g de sal submerso em 33 mL de água destilada, e, por fim, foram reunidos os elementos do experimento em quatro placas de Petry (recipientes redondos rasos). O experimento ficou em local com circulação de ar e com as tampas das placas semiabertas para que a água evaporasse de forma natural, o que levou vinte e nove dias. Foi realizada, então, a análise de contato do cavaco com o petróleo, e os pesquisadores identificaram a atração entre os elementos.

Em seguida, a dupla confeccionou dois protótipos para avaliar o mesmo fator. No primeiro, as cápsulas de cavaco foram presas a uma rede de juta (material escolhido por ser biodegradável) retangular, colocada em contato com a água e o petróleo em um aquário, de maneira que permanecessem submersas. No segundo, o experimento foi repetido com um novo formato: a juta, agora linear, permitia a imersão uniforme das cápsulas. Em ambos os casos foi possível constatar

a atração entre petróleo e as cápsulas de cavaco, mas, no segundo protótipo, a suspensão da rede foi avaliada como uma melhor opção, já que, dessa maneira, ela não é contaminada pelo petróleo e pode, então,

se decompor naturalmente por completo.

Os resultados obtidos pelos pesquisadores foram, até o momento, baseados na observação dos experimentos, já que, durante a remoção das cápsulas da água, parte

do petróleo aderiu às luvas utilizadas por eles, o que afetaria as pesagens finais. A dupla ainda pretende realizar a pesquisa quantitativa, bem como produzir um protótipo totalmente biodegradável ou reutilizável.

### SOBRE OS PESQUISADORES

Quando começaram a pensar sobre um possível tema de estudo, Alessandra e Breno já sabiam que ele se relacionaria com a minimização de impactos no meio ambiente por meio do aproveitamento de resíduos industriais. A descoberta dos dados alarmantes referentes ao derramamento de petróleo guiou a decisão dos pesquisadores — e, em seguida, eles souberam por meio da professora que orientou o trabalho que o cavaco era produzido na própria instituição de ensino em que estudam.

“O que me manteve motivada ao longo da pesquisa foi saber do real impacto positivo que a ideia poderia ter, ajudando a diminuir as consequências danosas do petróleo derramado em águas oceânicas”, conta Alessandra, que pretende estudar engenharia ambiental na graduação.

A pandemia dificultou a realização do projeto, que precisou ser adiado por um ano. Além disso, foi necessário reduzir o número de experimentos previstos, por conta da impossibilidade de contar com parcerias com universidades e laboratórios com equipamentos mais adequados.

“O momento de maior satisfação da pesquisa, para mim, foi quando retiramos manualmente a cápsula de cavaco da água contaminada com petróleo e pudemos perceber que, de fato, nosso objetivo de comprovar visualmente a eficácia de recolhimento havia sido atingido”, diz Alessandra. A dupla segue com o trabalho.





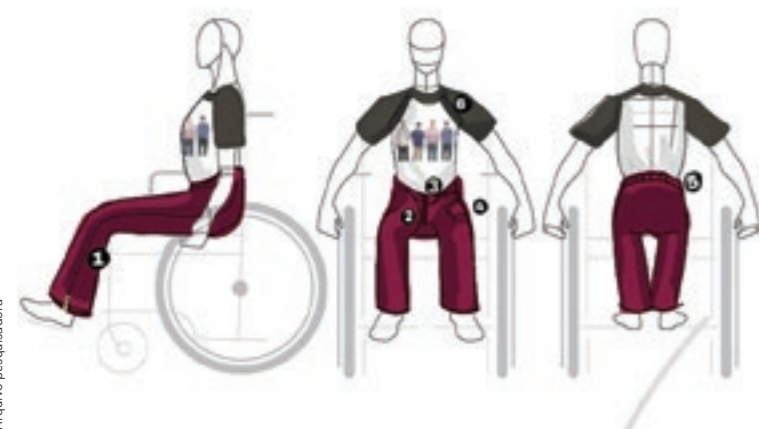
## MODA INCLUSIVA

Segundo dados do IBGE de 2010, o Brasil tem 46 milhões de pessoas com deficiência, o que representa cerca de 24% da população. No caso de alguns tipos de deficiência física, uma das tantas dificuldades enfrentadas por essas pessoas é a de encontrar roupas adaptadas às suas necessidades, com custo acessível e esteticamente agradáveis. Essa foi a questão que mobilizou a estudante Helena Araujo Florencio, então aluna da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri e participante do programa de pré- iniciação científica da instituição (o Cientista Aprendiz), a definir o tema de seu projeto de pesquisa. Helena decidiu mapear as necessidades específicas dessas pessoas e criar protótipos de roupas e acessórios adaptados.

O projeto “Milo: Uma grife de roupas e acessórios para pessoas com necessidades especiais” foi orientado pelos professores Tiago Bodê e Sandra Tonidandel e premiado na edição de 2021 da FeNaDANTE.

### Cumprindo o estatuto

Roupas e acessórios são uma ferramenta de expressão pessoal. Considerada uma forma de comunicação não verbal, a maneira como uma pessoa se veste pode influir diretamente em seu processo de socialização. Para uma pessoa



Desenho de peça idealizada para cadeirantes, com adaptações como zíperes em ambos os lados e bolsos na parte frontal das coxas, evitando desconforto nas laterais, que ficam em contato com a cadeira

com deficiência, esse recurso também é importante.

A pesquisadora identificou roupas e acessórios adaptados como itens de tecnologia assistiva ou de ajuda técnica, conforme definição do estatuto da pessoa com deficiência: “produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”.

A metodologia do trabalho consistiu em três etapas. Na primeira, a pesquisadora criou a marca, envolvendo aspectos como: nome (Milo, inspirado na Vênus de Milo), logo, persona (uma personalidade desenvolvida como representante do público-alvo do produto, no caso uma mulher de 25 anos que vive em São Paulo, é apaixonada por moda e possui leve paralisia cerebral; Maria Milo, nome da persona criada, enfrentou um processo de aceitação da própria imagem), identidade visual e informações de mercado. Inspirações

estéticas e uma paleta de cores também foram trabalhadas nessa fase.

Na segunda etapa, a pesquisadora dedicou-se aos questionários dirigidos a 50 respondentes, entre eles pessoas com necessidades especiais (especificamente com membros amputados e/ou próteses, artrite, paralisia cerebral, deficiência cognitiva e cadeirantes), familiares, cuidadores, profissionais de saúde que convivem com essas pessoas e estilistas especializados. Dessa maneira, ela pôde detectar os principais desafios enfrentados pelo público-alvo de sua marca no momento de escolher suas roupas. Helena também analisou as principais marcas do segmento de roupas adaptadas, detectando pontos fortes (como estampas e cortes variados, estruturas como velcros e zíperes que facilitam o uso das peças) e fracos (valores pouco acessíveis e, na maioria dos casos, peças esteticamente pouco agradáveis) de cada uma. A partir dos resultados, foi produzida uma tabela de necessidades (veja na página ao lado).

Já a terceira etapa consistiu na produção de protótipos.



Peças pensadas para pessoas com membros amputados, deficiências motoras ou cognitivas. A jaqueta é assimétrica, a saia contém fecho de velcro frontal e a camiseta, fecho de ímãs



Membros amputados	Artrite	Paralisia Cerebral	Deficiência Cognitiva	Cadeirantes
Sobra de tecido	Dificuldade de pôr e tirar	Não podem se vestir sozinhos	Podem ficar ansiosos com o processo de se vestir	Áreas sensíveis que precisam de atenção
Insegurança da desconfiguração	Deve se manter aquecido	Problemas com as posturas de se vestir	Roupas devem ser confortáveis	Costas devem ser lisas
Difuldade com fechos	Problemas com as formas das roupas	Problemas de caimento		Aquecimento
Problemas com cabimento prótese				Sondas

Tabela de necessidades e desafios elaborada pela pesquisadora com base em 50 depoimentos de pessoas com necessidades especiais, cuidadores, estilistas de roupas adaptadas e profissionais da saúde

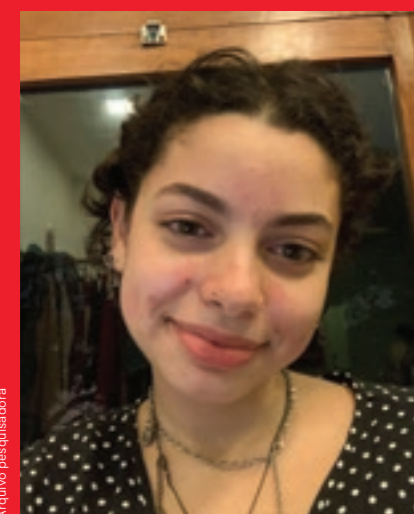
Foram realizados os desenhos dos conceitos de cada peça, desenvolvidos os respectivos croquis e, enfim, criados alguns modelos em miniatura.

A pesquisadora formou-se no Ensino Médio antes da confecção das roupas, mas pretende retomar o projeto mais adiante — e viabilizar a comercialização das peças, para que pessoas com deficiência possam ser mais bem atendidas nesse mercado.

### SOBRE A PESQUISADORA

Durante o período de isolamento social, Helena assistiu a uma série (“Special”, disponível na Netflix) em que o protagonista é um homem com uma paralisia que, apesar de leve, dificulta a execução de tarefas cotidianas, entre elas a de se vestir. Apaixonada por costura, a estudante decidiu que se dedicaria a uma pesquisa para tornar o dia a dia de pessoas como ele um pouco mais fáceis.

A etapa de coleta de depoimentos foi especialmente marcante para ela. “Havia desde pessoas com paralisia que não conseguiam usar calças jeans até pessoas com deficiência motora que deixaram de ir a eventos importantes por não terem roupas adequadas para vestir”, conta. “Isso manteve a minha vontade de seguir com o projeto, ajudar na democratização da moda e na socialização de pessoas com deficiência.”



Arquivo pesquisadora

Apesar de já ter alguma intimidade com a costura, Helena nunca havia produzido peças do zero. Com poucas referências do tipo de croqui de roupas adaptadas, foram necessários muita pesquisa e treino. Os esforços valeram, por momentos como aquele em que uma convidada da FeNaDANTE que trabalha com crianças autistas se emocionou com o projeto da pesquisadora. “Ela disse que a hora de se vestir é sempre um momento de estresse para elas e que as peças seriam de grande ajuda”, conta a estudante, que pretende cursar arquitetura na graduação.



O antigo laboratório de física e química do Dante, em fotografia de 1961  
Centro de Memória do Colégio Dante Alighieri



## DO CIENTISTA APRENDIZ PARA A POLI - USP

“Durante o desenvolvimento do meu projeto no Cientista Aprendiz, aprendi a usar um programa de modelagem 3D com que, em tese, eu só teria contato na faculdade. Isso me ajudou bastante quando cheguei à graduação, inclusive, por já saber como usá-lo.”

Quando entrei no Cientista Aprendiz, em 2016, eu estava no 8º ano do Ensino Fundamental e logo comecei a desenvolver um projeto sobre nanotecnologia. Até que fui percebendo que esse tema era mais teórico e eu queria fazer um trabalho mais prático.

Fui trocando de tema aos poucos. Primeiro, cheguei ao tema da energia eólica, aprendi bastante a respeito. Até que, no 9º ano, cheguei à turbina eólica de eixo vertical — eu estava pesquisando quais eram as mais eficientes em diferentes situações e cheguei a essa, um tipo bastante eficaz de turbina.

Nesse mesmo ano, conheci o professor Manoel Resende, e depois o Giba (Gilberto Junior Jacob), ambos de física, que conhecem bastante do assunto — o Manoel entende especificamente da parte teórica, e o Giba, das práticas e ferramentas. Eles me ajudaram muito a colocar meu projeto um passo à frente, e então comecei a desenvolver um protótipo.

Seriam quatro tipos de turbina: três de eixo vertical e uma de eixo horizontal. Comecei a construir a primeira, já pensando em depois testá-la em ambiente urbano. Quando estava na 1ª série do Ensino Médio, decidi que queria fazer a instalação das turbinas

em corredores urbanos, como os de ônibus, ou na estrada, onde há bastante vento. Até que veio a ideia do corredor do metrô, e, na sequência, seguimos com o desenvolvimento da turbina, mudando o material para fibra de carbono, o que é bastante inovador.

Quando eu estava na 2ª série do Ensino Médio, em 2019, concluímos que faria mais sentido para o projeto desistir de testar quatro turbinas e construir apenas uma para implantar no metrô. Durante o desenvolvimento dessa turbina, aprendi a trabalhar com alumínio e a usar um programa de modelagem 3D com que, em tese, eu só teria contato na faculdade. Isso me ajudou bastante quando cheguei à graduação, inclusive, por já saber como usá-lo.

Testei vários materiais, ferramentas e metodologias para colocar isso em prática até que, no início da 3ª série do Ensino Médio, concluí a parte mecânica da turbina e comecei a trabalhar na parte elétrica. Mas, infelizmente, chegou a pandemia quando eu havia acabado de conseguir uma parceria com a ViaQuatro, empresa que administra a linha 4 do metrô, que havia

“Posso dizer, sobre minha experiência no Cientista, que aprendi muito ‘fazendo’. Claro que a parte teórica é muito importante, mas há coisas que só compreendemos com a prática. Entrar no Cientista foi uma das melhores decisões da minha trajetória estudantil, também por ser o que me fez conhecer os professores que me ensinaram muito e me inspiraram.”

autorizado a instalação das turbinas logo no início daquele ano de 2020. Os planos mudaram e só foi possível fazer reuniões on-line e aperfeiçoar o relatório e a parte teórica. Mas essa história ainda continuaria, mais adiante.

Posso dizer, sobre minha experiência no Cientista, que aprendi muito “fazendo”. Claro que a parte teórica é muito importante, mas há coisas que só compreendemos com a prática, e isso foi muito valioso para mim. Para a faculdade e para a vida. Entrar no Cientista foi uma das melhores decisões da minha trajetória estudantil, também por ser o que me fez conhecer os

professores que me ensinaram muito e me inspiraram. Foi sensacional.

Quando eu pensava em que carreira seguir, sabia que seria um curso da área de exatas. Mas posso dizer que o que me fez escolher engenharia foi o trabalho que executei no Cientista. Meus orientadores foram meus mentores, também, e me ajudaram muito nessa decisão. Passei na primeira chamada em engenharia elétrica na USP, minha primeira opção, e estou gostando bastante. Também apliquei para universidades nos Estados Unidos e passei na Johns Hopkins University, porém fiquei no Brasil por questões financeiras.



## IN ARTIGO

Mas estou muito feliz por ter ficado na Poli, muito satisfeito com o curso.

Quando entrei na faculdade, logo vi que havia muitas atividades interessantes: grupo de extensão, monitoria, centro acadêmico, grêmio... E me interessei por muita coisa, queria abraçar o mundo. Mas percebi que precisava escolher e decidi me tornar professor do cursinho, onde dou aula de matemática — gosto muito de dar aula. Também me envolvi na empresa júnior, onde tive a experiência de desenvolver projetos de engenharia. Sinto que meu projeto no Dante me

trouxe vantagens, novamente, porque eu já sabia usar programas, compreender termos de linguagem específicos da área e usar habilidades mais técnicas e práticas que havia desenvolvido no Cientista.

No início de 2022, fui fazer uma visita ao Dante e encontrei o Giba. Conversei muito com ele sobre todas essas oportunidades da universidade e ele comentou que achava interessante eu me envolver na iniciação científica. Perguntei se ele achava que eu poderia seguir com meu projeto do Cientista e ele disse que sim, ainda que o processo envolvesse alguma

burocracia. Eu fiz o que era necessário: encontrei um orientador especialista em turbinas eólicas, que coordena o Laboratório de Engenharia do Vento (LEVE) na Poli, o prof. dr. Demétrio C. Zachariadis. A iniciação científica foi oficializada recentemente, fizemos há pouco a inscrição e estou novamente em contato com a ViaQuatro para organizar os testes das turbinas. O projeto, agora, vai ganhar uma base teórica mais aprofundada, com fórmulas mais complicadas. Vou realizar meu sonho de terminar o trabalho pelo qual me apaixonei e ver as turbinas implementadas.

Arquivo Fernando Maldaun Cabral



**Fernando Maldaun Cabral** é ex-aluno do Dante, formado no Colégio em 2020, e cursa o segundo ano de engenharia elétrica na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Participou do Cientista Aprendiz, programa de pré-iniciação científica da escola, desde o 8º ano do Ensino Fundamental. Ao longo desses anos, desenvolveu um trabalho sobre a geração de energia eólica nos corredores do metrô paulistano, pesquisa que foi premiada em duas edições da FeNaDANTE (2019 e 2020) e se tornou, em 2021, seu projeto de iniciação científica na graduação.







EDIÇÃO 2022  
INTERNACIONAL

# 4ª FeNa DANTE

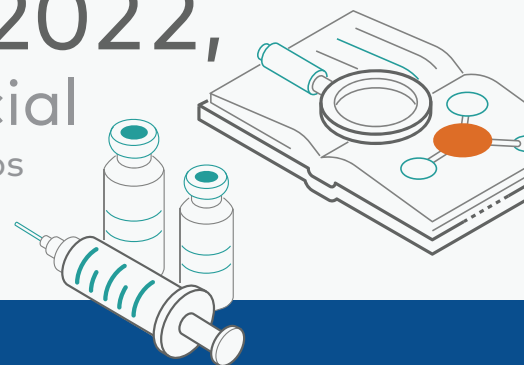
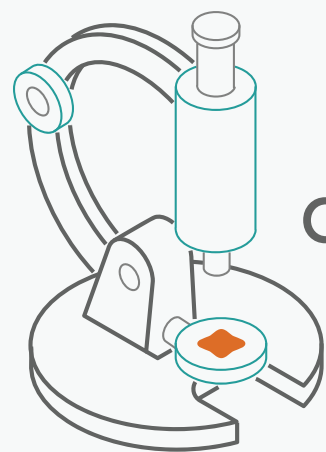
Feira Nacional de  
Ciência e Tecnologia  
Dante Alighieri



## Vem Aí a 4ª FeNaDANTE!

**De 19 a 24**  
de Setembro de 2022,  
no formato presencial

(respeitando todas os protocolos  
de segurança da Covid-19).



Colégio  
**DANTE  
ALIGHIERI**