

# INCIÊNCIA

PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

REVISTA

## Por menos comida processada

Conheça as ideias de Geoffrey Cannon sobre alimentação e saúde pública numa entrevista com o autor que está transformando o debate nutricional



### NESTA EDIÇÃO

Para transmitir mensagens no espaço # Aumentando a eficiência de painéis solares # Explorando a aceitabilidade de pronomes # Um estudo das causas da evasão escolar # Diagnósticos mais rápidos # Um fertilizante mais sustentável # Desafios das comunidades pesqueiras

# 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

Daisy Marques

## CAPA

Foto de Capa: freepik.com

## CONTATO

Envie suas críticas e sugestões para o e-mail [inciência@colegiodante.com.br](mailto: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  
Entusiasmo pela pesquisa

**ENTREVISTA** 6  
Geoffrey Cannon

**TECNOLOGIA** 12  
• Para transmitir mensagens no espaço  
• Aumentando a eficiência de painéis solares

**EDUCAÇÃO** 20  
• Explorando a aceitabilidade de pronomes  
• Um estudo das causas da evasão escolar

**SAÚDE** 25  
• Diagnósticos mais rápidos

**MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE** 28  
• Um fertilizante mais sustentável  
• Desafios das comunidades pesqueiras

**ARTIGO** 32  
• Um médico deve ser um cientista



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

# Entusiasmo pela pesquisa

Viva mais uma edição da revista InCiência! Neste número tão especial (como os demais), exploramos com paixão as últimas tendências em ciência, tecnologia e inovação. Encantamos os temas que temos o prazer de apresentar nesta edição, quer seja pelo entusiasmo com que jovens do Brasil “abraçam” suas pesquisas, quer seja pela importância que os temas abordados apresentam para o avanço do conhecimento em muitas áreas de estudo. E estas áreas vão desde a comunicação espacial por luz visível até a aceitabilidade de pronomes clíticos no português falado no Brasil.

O projeto sobre o uso da luz visível para comunicação espacial é um avanço importante na área da tecnologia de comunicação. Já o software de inteligência artificial para otimização de diagnósticos médicos tem o potencial de revolucionar a maneira como os médicos diagnosticam e tratam doenças. Com a ajuda da IA, eles podem acessar informações detalhadas e precisas sobre cada paciente e selecionar o melhor tratamento com base em uma vasta quantidade de dados.

O projeto da montagem refletora para aumento de eficiência e redução de custos na

produção de energia solar aborda uma questão crucial em nossa sociedade: a necessidade de encontrar fontes de energia renováveis e sustentáveis. Esse novo método de produção de energia solar pode oferecer uma solução mais econômica e eficiente para gerar energia limpa e renovável.

O estudo da aceitabilidade de pronomes clíticos no português do Brasil, por sua vez, aborda uma questão interessante e relevante para a linguagem e cultura brasileiras. Ele pode ajudar a entender melhor como a língua portuguesa está evoluindo e como podemos preservar a riqueza e diversidade da linguagem em nosso país.

O fertilizante sustentável feito de semente de abóbora e borra de café é outra inovação que pode ajudar a preservar nossos recursos naturais. Ele pode ser uma alternativa mais ecológica aos fertilizantes químicos tradicionais e ajudar a melhorar a produtividade agrícola.

O projeto sobre evasão escolar e desumanização é um estudo crítico sobre as questões educacionais em nosso país. Ele pode ajudar a identificar as principais causas da evasão escolar e a encontrar soluções mais eficazes para

garantir que todas as crianças e adolescentes tenham acesso a uma educação de qualidade.

Por fim, a análise do impacto da falta de peixes na renda de moradores de uma comunidade de Acaraú, no Ceará, é um estudo importante sobre a relação entre a pesca e a economia local. Ele pode ajudar a identificar maneiras de preservar os recursos naturais e toda a cadeia de possibilidades que se desenvolve a partir do tema.

Nosso ex-aluno Victor Thut traz um artigo de opinião que merece uma leitura atenta. Ele concluiu o Ensino Médio em 2012, formou-se em medicina pela Santa Casa e atualmente faz residência em cirurgia geral.

Nesta edição, também tivemos a oportunidade de entrevistar Geoffrey Cannon, especialista em saúde pública e, sobretudo, em políticas internacionais de alimentação e nutrição. Ele representa uma voz muito importante para esses temas, que são tão relevantes para a contemporaneidade.

Assim é a InCiência, uma revista de ciência e tecnologia com viés da inovação, que traz uma contribuição única: o olhar entusiasmado dos jovens cientistas para assuntos de diferentes matizes de conhecimento.



**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



## Geoffrey Cannon:

**“Até que os governos reconheçam coletivamente que os produtos alimentícios ultraprocessados são tão tóxicos quanto o tabaco e a carne da mesma maneira para evitá-los, as taxas de obesidade e de outros distúrbios, deficiências e doenças continuarão a aumentar.”**

Entrevista realizada por Artur Leonel, Beatriz Marzagão, Carolina Birgel, Catarina Barral, Felipe Beloli, Felipe Pecchi, Helena Cortez, João Pedro Cataldi, Maria Luiza Alcalde, Nicole Etges, Nina Mello e Sofia Yonekura. Todos são alunos do 6º ano do Colégio Dante Alighieri e da oficina de educomunicação Dante em Foco. Colaborou a jornalista Barbara Endo.

Com uma carreira de décadas no campo da nutrição, Geoffrey Cannon é um dos principais pensadores na área da alimentação saudável e sustentável. Seus trabalhos abrangem desde estudos acadêmicos até livros populares, que buscam desafiar as narrativas dominantes em torno da alimentação. Ele defende uma abordagem crítica e questionadora, que leva em conta os interesses comerciais e políticos por trás da produção de alimentos em todo o mundo.

Ao longo de sua carreira, Cannon tem defendido uma abordagem mais holística da alimentação, que leva em conta os impactos sociais e ambientais da produção de alimentos, bem como as complexidades culturais e políticas envolvidas na alimentação humana.

Colaborador do Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde (Nupens) da Universidade de São Paulo desde 2012, Cannon é coautor, com Carlos Monteiro, de artigos sobre o projeto NOVA – classificação que assume que a extensão e o propósito do processamento a que alimentos são submetidos determinam não apenas seu conteúdo em nutrientes,

mas outros atributos com potencial de influenciar o risco de obesidade e de várias outras doenças relacionadas à alimentação.

Ele é um cidadão britânico que escolheu residir e trabalhar no Brasil por acreditar que a liderança em saúde pública está vindo do hemisfério Sul. Entre 2000 e 2002, trabalhou no Ministério da Saúde, em Brasília, e foi membro da delegação governamental brasileira na Conferência do Conselho Executivo da Organização Mundial da Saúde (OMS) em Genebra, em 2001. Além disso, participou da delegação governamental britânica na Conferência Internacional de Nutrição em Roma, em 1992. Na década de 1990, foi diretor do Fundo Mundial para Pesquisa em Câncer para o relatório *Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Antes disso, foi editor-assistente no *The Sunday Times*, em Londres, e diretor de várias organizações da sociedade civil. Ele também escreveu vários livros importantes, incluindo *Dieting Makes You Fat*, *The Food Scandal*, *The Politics of Food*, *Superbug* e *The Fate of Nations*. Atualmente, tem mais de 600 contribuições no

ResearchGate e 85 *papers* na PubMed.

Nesta entrevista, foram abordadas as ideias e perspectivas de Cannon sobre as tendências em alimentação, bem como a visão do autor sobre o papel das indústrias de alimentos na nossa saúde e bem-estar, confira:

### **Como a revista *World Nutrition* ajuda os leitores com problemas alimentares?**

Eu fundei a *World Nutrition* e fui designer e editor de 2010 a 2016, trabalhando com um número crescente de colegas de todo o mundo. A *World Nutrition* editada por mim foi dedicada ao que preferimos chamar de “alimentação” – boa saúde e bem-estar do corpo, mente, coração e espírito. As edições anteriores estão todas no site da Associação Mundial de Nutrição em Saúde Pública.

### **Por que o senhor decidiu iniciar sua carreira como especialista em saúde pública?**

Nutrição e condicionamento físico foram minha especialidade escolhida quando eu era editor-assistente na *The Sunday Times*, de 1980 a 1983. Descobri que muito do pensamento ortodoxo e da política nesses campos estava errado

(como ainda está), escrevi muitos artigos importantes para jornais nacionais do Reino Unido e publiquei mais três livros: *The Food Scandal*, *Fat to Fit* e *The Politics of Food*, de 1984 a 1989. Trabalhei ainda em parceria com Caroline Walker - veja o prefácio de *The Fate of Nations*.

**Como foi a experiência de ir com a delegação do governo brasileiro à Reunião do Conselho Executivo (OMS)?**

Ser membro da delegação oficial do governo brasileiro e ir à reunião da OMS de 2001, uma década depois de ser membro da reunião do governo nacional do Reino Unido, foi um prazer. Liderar o comitê diretivo da OMS sobre nutrição de lactentes e crianças pequenas foi uma grande responsabilidade. A Resolução Brasileira foi adotada, tornando o Brasil um líder da América do Sul nesse assunto.

**Como o senhor contribuiu com o Nupens, da USP?**

Com Carlos Monteiro e colegas do Nupens, trabalho no que se tornou o sistema de classificação de alimentos, a NOVA, e suas implicações para a política alimentar global. Essa classificação assume que a extensão e o propósito do processamento a que alimentos são submetidos determinam não apenas seu conteúdo em nutrientes mas também outros atributos com potencial de influenciar o risco de obesidade e de várias outras doenças relacionadas à alimentação.

Antes da NOVA, os alimentos eram classificados por serem fontes importantes de nutrientes específicos, independentemente do seu processamento. Assim, grãos de cereais, farinhas desses grãos, massas, pães, biscoitos, "cereais matinais" e "barras de cereais" eram todos classificados como fontes de carboidratos. Carne fresca, carne salgada e embutidos eram classificados como fontes de proteína — assim como leite, queijos e bebidas ou sobremesas lácteas. Frutas, bebidas à base de frutas, legumes e conservas de legumes eram

Geoffrey colabora, desde 2012, com o Nupens, órgão de integração da USP com a finalidade de estimular e desenvolver pesquisas populacionais em nutrição e saúde

**NUPENS**  
USP

classificados como fontes de vitaminas e minerais.

Desde que foi lançada, a classificação NOVA ganhou o mundo, dando suporte a centenas de estudos que, em seu conjunto, têm confirmado que o aumento no consumo de alimentos ultraprocessados, um dos quatro grupos da classificação, está relacionado à pandemia de obesidade e de outras doenças crônicas que afetam o planeta.

**O que o motivou a fazer pesquisa no Brasil?**

Eu sou um escritor e autor. Isso envolve pesquisa, assim como a maioria dos trabalhos profissionais. Mas, por que decidi vir morar e trabalhar aqui? Às vezes cito o *slogan* usado pelo *The News of the World*, um extinto jornal popular dominical do Reino Unido, para indicar o Brasil: "Toda a vida humana está aqui".

Casas, terrenos e salários ainda são muito mais baratos do que no Reino Unido, e as famílias de classe média têm funcionários que limpam e lavam e, geralmente, também cozinham. O povo de Minas Gerais, o estado onde moro, cujo ouro escravizado financiou dinastias e guerras

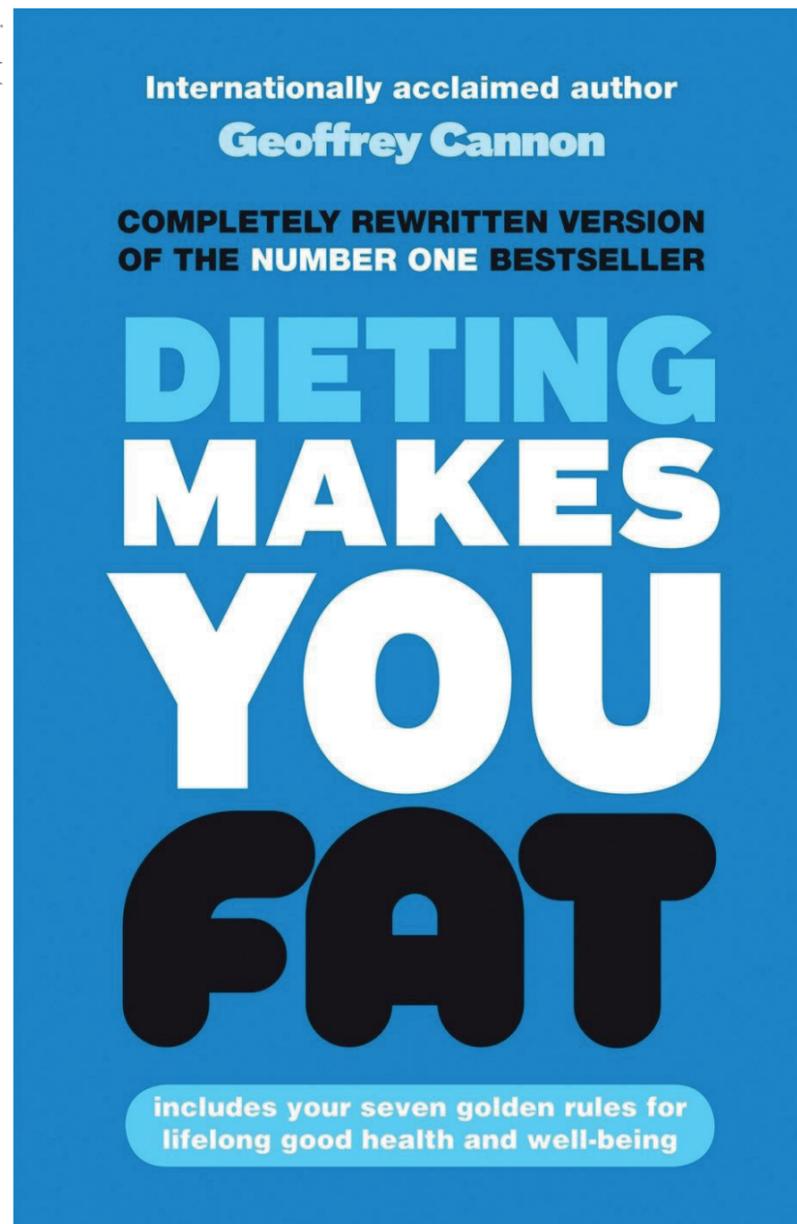
"Minha experiência aqui é única: estou trabalhando no departamento mais reconhecido cientificamente, na faculdade de saúde pública, na melhor universidade do Brasil, em um projeto que define a natureza, o significado e o propósito da alimentação e nutrição."

européias do século XVIII, tem uma reputação por relativa honestidade e estabilidade. Moramos em Juiz de Fora, uma grande cidade do interior, lar da vasta família alargada da minha esposa, Raquel, portuguesa por parte de pai e libanesa por parte de mãe. A família aqui continua sendo muito mais importante do que era nos EUA e no Reino Unido.

O que é viver no Brasil para mim? Não é sobre o país inteiro, mas onde eu estou, em uma parte tropical do mundo, acima da cidade, em um condomínio fechado. Nossa casa fica atrás de uma floresta protegida, com nossa própria "parcela de floresta" de um lado, e uma casinha e um chalé que fazem parte do negócio *Airbnb* da Raquel.

O que me impressiona especialmente é a vida selvagem que fervilha fora e dentro de nossa casa, que me ensinou muito. E eu nunca teria sentido ou conhecido se eu tivesse permanecido em uma cidade em qualquer outro lugar do mundo.

A natureza aqui mudou minha própria natureza, pensamento e trabalho. Os tucanos ocasionalmente pousam nos galhos das árvores em nosso lote florestal. Eles são livres. Eles não são criados nem estão em uma gaiola. Suas vidas são reais como as nossas. Assim são os beija-flores, as abelhas e as borboletas em nosso jardim. Agora percebo que não estou separado de animais, pássaros, insetos e micróbios. Eles estão por toda parte. Nós vivemos com eles.



Neste livro, o autor expõe a indústria das dietas e revela por que a perda de peso pode fazer você ganhar ainda mais

**Quais são as principais diferenças entre fazer pesquisa científica aqui no Brasil e na Inglaterra?**

O trabalho acadêmico no Reino Unido tem mais recursos e é mais reconhecido internacionalmente do que

no Brasil. Minha experiência aqui é única: estou trabalhando no departamento mais reconhecido cientificamente, na faculdade de saúde pública da melhor universidade do Brasil, em um projeto que define a natureza, o significado e o propósito da alimentação e nutrição.

**Dos livros que o senhor escreveu, qual foi o seu favorito e por quê?**

Eu tenho três favoritos. O primeiro é *Dieting Makes You Fat* (Fazer dieta engorda), livro que contradiz a teoria e a prática convencionais e, desde sua primeira publicação, provou estar certo (embora isso ainda não seja admitido). O segundo é *The Good Fight* (A boa luta), minha biografia de Caroline Walker. O terceiro, *The Fate of Nations* (O destino das Nações), que explica por que estou no Brasil e por que a liderança em saúde pública vem do Sul.

**Como o senhor imagina o futuro da alimentação?**

Acredito que, até que os governos reconheçam coletivamente que os produtos alimentícios ultraprocessados são tão tóxicos quanto o tabaco e ajam da mesma maneira para evitá-los, as taxas de

**“Ser membro da delegação oficial do governo brasileiro e ir à reunião da OMS de 2001, uma década depois de ser membro da reunião do governo nacional do Reino Unido, foi um prazer.”**

obesidade e de outros distúrbios, deficiências e doenças continuarão a aumentar.

**O valor do alimento industrializado é justo em relação ao seu valor nutricional?**

Se pensarmos nos alimentos produzidos, fabricados e vendidos por empresas nacionais e locais, sim. Mas, com relação aos alimentos de empresas transnacionais, não.

**Como comparar a qualidade dos alimentos consumidos no Brasil com a qualidade dos alimentos consumidos na Inglaterra?**

A qualidade geral dos alimentos no Reino Unido e nos EUA é uma catástrofe. Nesses países, padrões alimentares mais saudáveis de antigamente não sobreviveram e a vida familiar se desintegrou. No Brasil, os padrões alimentares estabelecidos, vida familiar e refeições preparadas na hora ainda sobrevivem, embora estejam ameaçados.

**Que dica o senhor daria para os jovens pesquisadores de hoje ou para os adolescentes que pensam em se tornar pesquisadores?**

Todo trabalho profissional envolve pesquisa. Quem está nessa profissão precisa aprender, ler e escrever em inglês (a maioria dos periódicos é publicada em inglês). Aqueles que pensam em ser acadêmicos devem ter certeza de que desejam se dedicar a esse tema ao longo da vida.

Grupo de alunos da Dante em Foco, responsável pelas perguntas da entrevista



## PARA TRANSMITIR MENSAGENS NO ESPAÇO

A comunicação espacial acontece, geralmente, por meio de ondas de rádio. Entre a emissão da informação e sua chegada ao destino, são necessários alguns minutos – como o comprimento das ondas eletromagnéticas de rádio é extenso, pouca informação é transmitida a cada ciclo. Outras formas de comunicação vêm sendo objeto de pesquisa de cientistas, como a comunicação por luz visível (VLC – *visible light communication*). O estudante Felipe Marques Campora, da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, elaborou um projeto de pesquisa para utilizar a comunicação por luz visível de maneira eficiente, considerando sua aplicação no contexto espacial.

O trabalho “Iluminando o vácuo: comunicação por luz visível no espaço” foi orientado pela professora Cristiane Tavolaro, premiado em terceiro lugar na categoria Ciências Exatas e da Terra na FeNaDANTE de 2022 e credenciado, na mesma ocasião, para as feiras Fetec e Mostra CMD – nessa última, ocorrida em 2022, o pesquisador ganhou o credenciamento para a feira Milset Brasil e a publicação de artigo sobre a pesquisa na revista AstroNova.

### A VLC e o espaço

A distância entre Marte e a Terra chega a 401 milhões de quilômetros. Uma informação leva até 22 minutos para completar esse percurso. As mensagens do robô Perseverance, por exemplo, que foi enviado a Marte em missão em 2021, levam de 5 a 20 minutos para chegar ao nosso planeta – por meio de três tipos diferentes de comunicação. A possibilidade de otimizar a transmissão de informações no espaço foi o que estimulou Felipe a desenvolver um circuito baseado na comunicação por luz visível.

O potencial da VLC como uma alternativa de comunicação mais veloz (ela pode atingir 500 Mbps de velocidade) se dá por ela apresentar um comprimento menor de onda, sofrer menos interferência eletromagnética e possuir mais permissões legais, além de oferecer menos riscos à saúde quando comparada a outras ondas menores, como os Raios X, por exemplo. O LED é o dispositivo



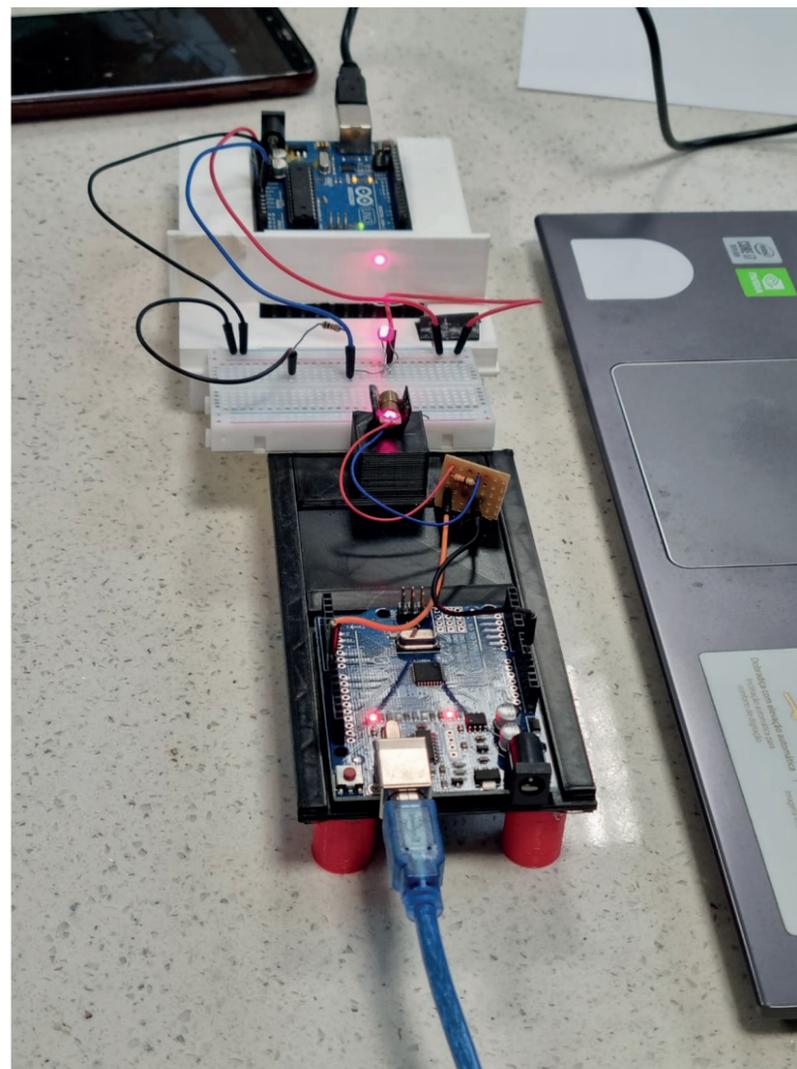
Representação da conjunção solar de Marte em relação à Terra

sobre o qual existem mais estudos em desenvolvimento, por utilizar pouca energia e seu uso ser comum em boa parte do mundo. Os lasers, no entanto, são o tipo mais indicado para o meio espacial, já que consistem em feixes de luz cilíndricos que não se dispersam em grandes distâncias.

A comunicação por luz visível também apresenta, no entanto, desvantagens. No contexto espacial, uma delas é a possibilidade de interferências e bloqueios nas transmissões, causados pelos astros em movimento. O pesquisador decidiu aprofundar sua pesquisa nesse aspecto.

### Metodologia

A metodologia utilizada apresenta três fases: na primeira, Felipe realizou uma pesquisa sobre a VLC e o funcionamento dos circuitos elétricos – contou, nessa etapa, com o apoio dos professores doutores Renata Marè e Fernando de Almeida Martins, ambos do Instituto Mauá de Tecnologia; na segunda, o pesquisador criou seu protótipo de circuito de comunicação por luz visível; a terceira fase, por fim, consiste na criação de um modelo com dois satélites em microescala para testar o sistema, com base no posicionamento real dos astros ao longo do ano.



Protótipo dos circuitos transmissor e receptor, construídos com Arduino Uno

Para a montagem do protótipo, foi elaborado, inicialmente, um sistema capaz de transmitir e receber som. O circuito transmissor foi construído com Arduino Uno, um laser diodo vermelho 5 V, uma resistência de 1 k  $\Omega$  e um Módulo de Detecção de Som Mic Iphone Sensor 5v Voice High. Foi feita uma base impressa em 3 D para

garantir a estabilidade do sistema. O código programado modula a intensidade do som.

O circuito receptor também foi construído com Arduino Uno, uma placa solar e uma base 3 D para fixação. O código de programação foi elaborado para ler o valor recebido pela placa e informá-lo em um monitor serial.

Depois dos primeiros testes, foi constatada a necessidade de um registro das unidades de tempo, para tornar possível a comparação do dado emitido com o recebido e verificar, assim, se a transmissão foi eficaz.

O pesquisador identificou, posteriormente, a necessidade de modular a intensidade do laser para a comunicação de dados escritos. Para isso, retirou o microfone, e a transmissão, no teste em questão, foi feita por texto. Dessa vez, a placa solar do circuito receptor foi substituída por um LDR, de tamanho menor e melhor aproveitamento.

Em todos os testes com ambos os circuitos, receptor e transmissor estavam a 30 cm de distância em um ambiente com luz de LED acesa e com cada Arduino conectado a um computador diferente.

Todos os envios foram recebidos, sendo identificada, então, a necessidade da criação de um código que faça a diferenciação dos dados transmitidos.

Dessa maneira, será possível aumentar o número de caracteres que podem ser enviados, bem como realizar testes com diferentes intensidades luminosas e

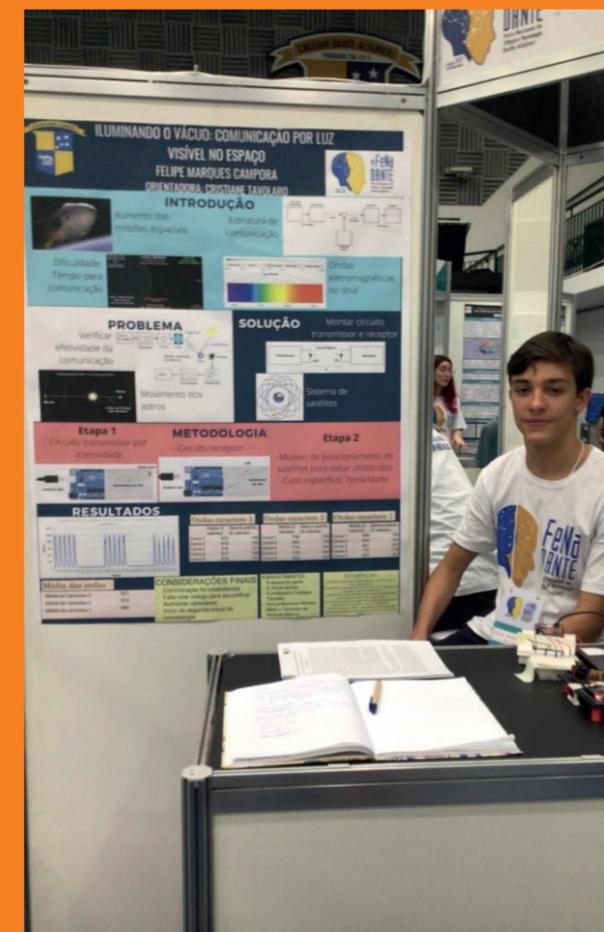
distâncias entre emissor e receptor. Com testes e ajustes realizados, o pesquisador pretende passar para a terceira etapa da metodologia.

## SOBRE O PESQUISADOR

Quando começou a participar do programa de pré-iniciação científica do Dante, Felipe já sabia que faria um projeto relacionado ao espaço. O estudante já se interessava por astronomia e temas relacionados e começou então a pesquisar sobre missões espaciais, até chegar à questão da comunicação e dos desafios que a envolvem no contexto de exploração espacial. Chegou aos artigos sobre comunicação por luz visível e definiu, então, seu objetivo com a pesquisa.

“No começo, minha falta de organização e técnica na pesquisa dificultou meu trabalho. Eu lia vários artigos, mas esquecia de registrar os links ou as informações que aprendia, então o conhecimento ficava confuso na minha cabeça e eu não conseguia achar minhas fontes de pesquisa”, lembra Felipe. “Depois, quando dei início à minha metodologia, comecei um trabalho que dependia quase totalmente de programação e circuitos, sendo que eu não tinha tido nenhum contato com ambos até aquele momento.” Com a ajuda da orientadora do projeto, o pesquisador conseguiu superar essas dificuldades e avançar.

Felipe, que pretende cursar física na graduação e segue trabalhando em sua pesquisa, aponta a FeNaDANTE de 2022 como o momento de maior satisfação do percurso trilhado até aqui. “Quando apresentei meu projeto e vi que o público compreendeu, se interessou e quis saber mais, vi que os esforços estavam valendo a pena.”



## AUMENTANDO A EFICIÊNCIA DE PAINÉIS SOLARES

A matriz energética brasileira é majoritariamente hidrelétrica – correspondendo a 66% da produção nacional, de acordo com dados de 2016 da Aneel e do Ministério de Minas e Energia (MME). Categorizadas como meios de produção de energia renovável, as hidrelétricas causam grande impacto social e ambiental. Em Belo Monte, no Pará, por exemplo, o desmatamento gerado com o crescimento das cidades envolvidas chegou a cerca de 500 mil hectares – além do já causado anteriormente pela própria construção da usina e da represa.

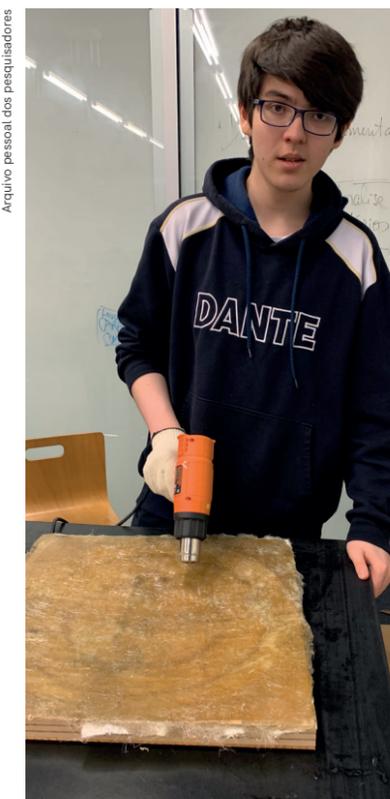
A energia solar, também classificada como fonte renovável, não é poluente e pode ser produzida mesmo em lugares remotos ou de difícil acesso, entre outras vantagens. Mas essa fonte de energia ainda envolve custos elevados e apresenta menor eficiência em relação a outras formas de produção.

Partindo dessas informações, os estudantes Hugo Fares Menhem e Yuri Funayama Soares Alexandre, que cursam a 3ª série do Ensino Médio no Colégio Dante Alighieri, desenvolveram um projeto de pesquisa para a criação de um painel solar de produção de energia com menor custo e maior eficiência.

O trabalho “Desenvolvimento de uma montagem refletora de baixo custo para aumento da eficiência de painéis fotovoltaicos” foi orientado pelo professor Me. Wayner de Souza Klên. A pesquisa conquistou o primeiro lugar na categoria Engenharia na FeNaDANTE de 2021 e a medalha de bronze na mesma categoria na edição de 2022 da feira, além de credenciamento para a Febrace de 2023.

### A história da energia solar

A primeira célula fotovoltaica – estrutura que transforma energia luminosa em elétrica – surgiu em 1953, no Bell Laboratories, nos Estados Unidos, a partir do trabalho do químico Calvin Fuller e do físico Gerald Pearson. Ainda que se tratasse de uma descoberta inovadora, essa primeira versão de célula fotovoltaica apresentava baixa eficácia e, por isso, foi sendo modificada até que sua performance melhorasse. Como seu custo era muito elevado, inicialmente



Yuri aquecendo o suporte de fibra de vidro no qual foi posicionada uma camada de poliestireno espelhado, que deforma com a temperatura – para, assim, atingir o formato desejado de espelho

a célula fotovoltaica foi utilizada apenas em programas espaciais. A alta do preço do petróleo em 1973 fez com que aumentassem os investimentos em pesquisa para a produção mais acessível de energia solar. Mais adiante, com a conscientização ambiental crescente nas décadas de 1980 e 1990, isso ocorreu novamente.

De acordo com o Atlas de Energia Solar Paulista (2013), a potência energética disponível na cidade de São Paulo é de 4,589 kWh/m<sup>2</sup> por dia. Para se ter uma ideia, com 688,35 kWh/m<sup>2</sup> é possível usar um secador de cabelos por dez minutos. O aumento da eficiência das placas solares pode ser alcançado por meio do uso de um motor que promova o alinhamento contínuo da placa com os raios solares, aumentando, assim, a insolação sobre a placa. E a energia solar pode ser armazenada de maneira indireta, segundo Resolução Normativa N° 482 da Aneel (2012): com a devolução da energia já produzida para a rede elétrica, é possível que o usuário utilize-a, posteriormente.

Para aumentar a eficiência e reduzir o custo de produção de energia solar, os pesquisadores decidiram

construir um dispositivo (a montagem refletora) que acompanhasse o movimento do Sol no céu por meio de um espelho côncavo de poliestireno, aumentando a área de incidência de raios solares, a serem convergidos em uma placa reduzida.

### Metodologia e resultados

O protótipo desenvolvido pelos pesquisadores (veja imagem ao lado) é composto de três partes: coletor, forquilha e tripé. No coletor, um sistema de *Sun-Tracking* alto-azimutal elaborado no arduino e quatro sensores LDR mantêm o aparelho apontado para o Sol; na forquilha, foi instalado um sistema de rotação de altura e azimutal, além de um motor.

Para estudar o comportamento do painel solar e prever, dessa maneira, sua eficiência energética, os pesquisadores construíram uma caixa de MDF sem tampa e com um orifício no qual foi instalada uma lâmpada incandescente de 100 W. Dentro da caixa, foi colocado um painel solar e um circuito eletrônico de arduino para medir a tensão e a corrente elétrica de acordo com as variações de temperatura. Todos os dados coletados

## IN TECNOLOGIA

foram organizados em gráficos, e foi realizada a caracterização da curva I-V (de corrente e tensão) do painel.

A dupla de estudantes partiu, então, para os testes com o protótipo (grupo experimental) e com uma placa solar da mesma área da utilizada no protótipo (grupo de controle), usando dois sensores INA219 para a medição da tensão e corrente do circuito – sendo essa última variada. Os dados foram transmitidos para um notebook por meio de um arduíno UNO e também organizados em gráficos.

Como resultado, os pesquisadores verificaram que o protótipo produziu menos energia que a placa de controle. Eles apontaram como possíveis explicações imperfeições no espelho do coletor e no funcionamento do sistema de *Sun-Tracking*, bem como as condições atmosféricas desfavoráveis do dia em que os testes foram realizados.

A dupla pretende investigar a possibilidade de utilização de motores de passo para controlar eixos de altura e azimute do protótipo de acordo com a posição calculada do Sol – e não a partir de sua detecção pelos sensores LDR.

Além disso, também será estudada a possibilidade de criação do espelho a partir de fragmentos menores, como acontece usualmente na produção de espelhos de telescópios. Atualmente, os pesquisadores estão em fase de implementação de melhorias e, em breve, realizarão mais experimentações para avaliar a eficiência da nova versão do protótipo.

Protótipo mais recente, de março de 2023, já com algumas melhorias realizadas



Arquivo pessoal dos pesquisadores

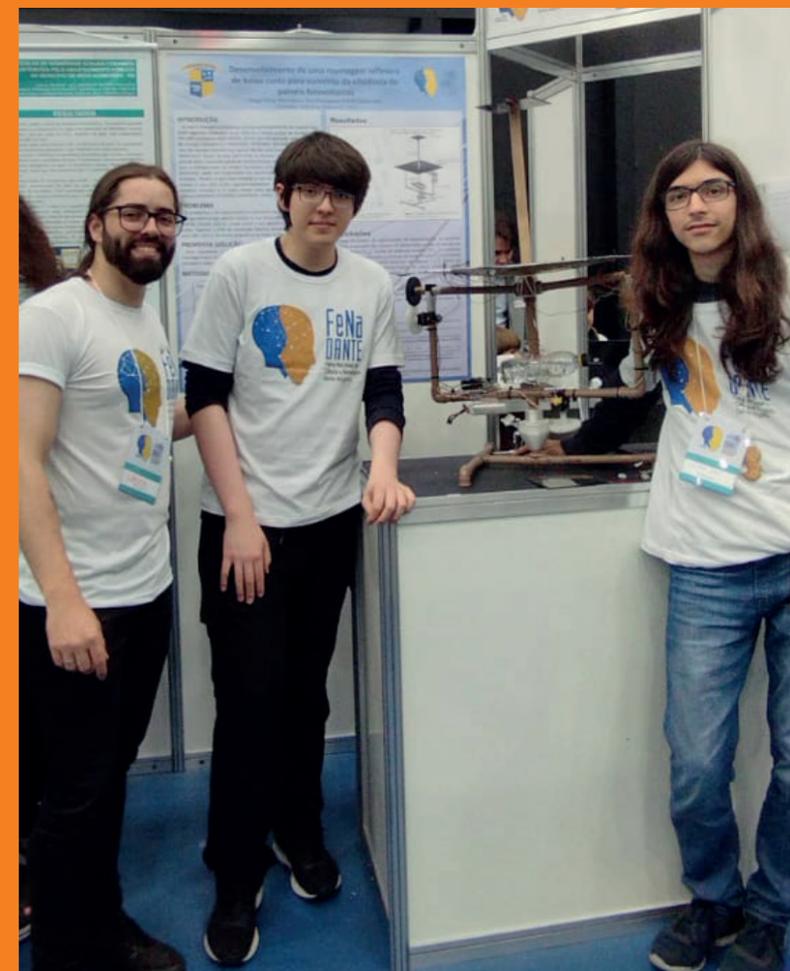
## IN TECNOLOGIA

### SOBRE OS PESQUISADORES

Uma visita à Febrace de 2019 foi inspiradora para Hugo e Yuri: um dos trabalhos em exposição consistia em uma antena de televisão via satélite que captava a luz do sol para aquecer água. A dupla conversou com os autores do projeto, que apontaram a eficiência limitada do dispositivo, tanto pelo formato da antena não ser o ideal para a concentração de radiação, quanto pelas dificuldades no processo de conversão de energia luminosa em elétrica. “Começamos a pensar, então, na eficiência de um painel solar, e posteriormente na utilização de um sistema de espelhos para concentrar a luz e reduzir, assim, o custo por Watt de geração de energia”, conta Hugo.

Com o tempo, a ideia foi evoluindo, até se tornar um projeto de pesquisa desenvolvido no programa de pré-iniciação científica do colégio em que estudam – o Cientista Aprendiz. A construção e a realização de testes do protótipo foram etapas desafiadoras para os pesquisadores, inclusive pela necessidade de cumprimento de prazos para a participação nas feiras. Eram vários os fatores que deveriam ser considerados para que o dispositivo funcionasse corretamente, tais como posicionamento, programação, condições climáticas. “Quando terminamos a primeira versão, depois de anos de trabalho duro, foi com certeza um dos momentos mais felizes da minha vida”, afirma Yuri.

Expor o trabalho nas feiras trouxe motivação para a dupla de estudantes. “Participar de uma feira científica é uma das melhores experiências que um aluno do Ensino Médio pode ter”, pontua Yuri, que pretende estudar engenharia da computação na graduação. Hugo quer cursar o bacharelado em física. Ambos seguem trabalhando no projeto, agora em fase de experimentação de uma nova versão do protótipo.



Arquivo pesquisadores

## EXPLORANDO A ACEITABILIDADE DE PRONOMES

**N**a língua portuguesa falada no Brasil, há pronomes muito pouco utilizados. De acordo com o pesquisador Jairo Nunes, os pronomes clíticos acusativos de terceira pessoa (o/a/os/as) são um exemplo disso. Em geral, quando estão presentes no vocabulário de um falante, tais pronomes são adquiridos apenas tardiamente, no processo de escolarização. Pesquisas da área de psicolinguística mostram que a própria experiência linguística vivenciada em análises relacionadas ao tema pode reduzir eventuais dificuldades dos envolvidos no processamento de formas de linguagem.

Partindo dessas descobertas, os estudantes Erick Thiago Cardoso Araujo e Maria Clara de Oliveira Gonçalves, que em 2022 eram alunos do último ano do curso técnico em controle ambiental no Centro Federal de Educação Tecnológica, em Minas Gerais, elaboraram um projeto de pesquisa para identificar colocações pronominais que geram maior estranhamento entre alunos do Ensino Médio - e, posteriormente, criar uma ferramenta pedagógica de familiarização dessas estruturas.

O trabalho "Uma exploração da aceitabilidade de diferentes colocações pronominais no Português do Brasil", orientado pelos professores Cândido Samuel Fonseca de Oliveira e Thaís Maíra Machado de Sá, foi premiado como Destaque Acadêmico do Ano na edição de 2022 da Febrace.

### Metodologia e resultados

A dupla de pesquisadores aplicou, a um grupo de 46 estudantes voluntários do primeiro ano do Ensino Médio, uma tarefa de julgamento de aceitabilidade de três estruturas do português brasileiro: com o pronome oblíquo em posição de próclise (Ex: Gabriel passou a roupa e **a** vestiu quente); com o pronome reto em posição de ênclise (Ex: Gabriel passou a roupa e vestiu **ela** quente); e com o pronome oblíquo em posição de ênclise (Ex: Gabriel passou a roupa e vestiu-**a** quente).

O público foi selecionado com base em evidências de que, nessa fase de escolarização, os alunos estão em processo de aprendizagem de pronomes clíticos acusativos de terceira pessoa. De acordo com estudos consultados por

Erick e Maria Clara, esse tipo de pronome é de baixíssima frequência no discurso de estudantes universitários e quase inexistente no de pessoas analfabetas. E, na produção escrita, aparece com mais frequência entre estudantes universitários.

Os participantes, sem tomarem conhecimento do objetivo da pesquisa, avaliaram a estrutura de sentenças apontando se as consideravam aceitáveis ou não. O material consistia em noventa trios de sentenças divididos em três scripts por meio de um quadrado latino,

cada um com trinta sentenças alvo - mais sessenta sentenças distratoras.

Os *scripts* foram programados na plataforma Cognition e os participantes julgavam a aceitabilidade das sentenças em uma escala Likert de sete pontos (1 para totalmente inaceitável, 7 para totalmente aceitável).

A dupla de pesquisadores organizou os dados em uma regressão logística ordinal, sendo o julgamento a variável resposta; a escolha pronominal, o efeito fixo; e o pronome oblíquo em próclise, o nível de referência.

Além disso, a versão final do trabalho foi aceita pela revista Gláuks, do programa de pós-graduação em Letras da Universidade Federal de Viçosa (UFV), e deve ser publicada em breve.

Nos resultados, os pronomes retos se mostraram menos aceitos em relação aos oblíquos; e os clíticos em ênclise, menos aceitos do que os em próclise. A próxima etapa do projeto visa a elaboração de uma técnica pedagógica para familiarizar estudantes com estruturas menos aceitáveis da língua portuguesa falada no Brasil.

### SOBRE OS PESQUISADORES

O tema da pesquisa de Erick e Maria foi sugestão de seus orientadores, visto que os estudantes já estavam envolvidos em estudos de psicolinguística. A partir dessa definição, a dupla escolheu, então, o pronome clítico como elemento a ser analisado.

Para os pesquisadores, o entrosamento da equipe foi fundamental para o desenvolvimento do trabalho, inclusive para superar as dificuldades geradas pela pandemia de Covid-19. "As reuniões eram boas, havia responsabilidade compartilhada e, com o sucesso do projeto, ficamos motivados a nos dedicar cada vez mais", conta Maria.

Para ambos os estudantes, os momentos de maior satisfação do processo de desenvolvimento do trabalho foram aqueles em que começaram a ser reconhecidos pelos esforços: a participação na Semana C&T do CEFET-MG, a classificação como finalistas da Febrace e os prêmios que receberam na feira.

Erick, que pretende cursar sistema de informação ou ciência da computação na graduação, finalizou sua participação no projeto no primeiro semestre de 2022. Maria apresentou a pesquisa mais uma vez na Semana C&T do CEFET-MG e se classificou novamente como finalista da Febrace. Agora ela está estudando para cursar medicina na graduação.

## UM ESTUDO DAS CAUSAS DA EVASÃO ESCOLAR

A Constituição brasileira prevê, no terceiro parágrafo do artigo 208, que “compete ao Poder Público recensear os educandos no Ensino Fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola”. Na lei 8.069, de 13 de julho de 1990, descrita no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), estão elencados princípios que devem ser assegurados a esses indivíduos, como a igualdade de condições para acesso e permanência na escola, a gratuidade do ensino, a obrigatoriedade da matrícula por parte de seus pais ou responsáveis, entre outros. A realidade, no entanto, não corresponde inteiramente a essas premissas.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2019, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1,1 milhão de meninos e meninas entre 4 e 17 anos estão fora da escola no Brasil. Dados de 2018 da Unesco apontam que, a cada dez estudantes que entram no Ensino Médio, menos de sete concluem os estudos.

A estudante Kamylla Gontijo de Melo, que concluiu em 2022 o Ensino Médio na Escola Alef Peretz/Paraisópolis, escolheu a evasão escolar como tema de seu projeto de pesquisa. O trabalho “Evasão escolar e a desumanização: um estudo à luz do pensamento de Paulo Freire”, orientado pelo professor Ednilson Aparecido Quarenta, ficou em quarto lugar na categoria Educação e Humanidades da Mostratec de 2021 e recebeu bolsa do CNPq que viabilizou sua continuidade em 2022. Em maio daquele ano, conquistou o primeiro lugar na feira Milset, ocasião em que recebeu também a credencial para participação em feiras no México e na Argentina (da Rede AMLAT internacional). Na edição de 2022 da Mostratec, o projeto ficou em segundo lugar na mesma categoria da inscrição do ano anterior.

### Educar humaniza

O projeto de Kamylla parte do princípio explicitado no próprio título da tese “Papel da educação na humanização”, de Paulo Freire, publicada em 1967. A pesquisadora explana a importância da educação na humanização dos indivíduos e identifica a aderência dos conceitos e reflexões desse texto aos dias de hoje, levando também em consideração a obra de outros autores que se debruçaram

sobre o tema da educação.

No texto, a pesquisadora traz os olhares de teóricos e professores acerca do próprio conceito de escola, bem como do significado dos verbos educar e escolarizar, apontando como fundamental a participação e a responsabilidade da família no processo de formação de um indivíduo, bem como o estabelecimento de um diálogo constante entre a família e a escola.

Kamylla também retoma, a partir das referências desses teóricos, a instituição escolar como o lugar em que crianças e adolescentes entram em contato real com a diversidade e passam a conviver com o diferente, o que não pode acontecer se seus cotidianos se restringem à vida familiar. Ela destaca os conceitos de socialização primária e secundária, de Peter e Brigitte Berger: a primeira consiste no processo por meio do qual as crianças se transformam em membros participantes da sociedade, e a segunda diz respeito aos processos por meio dos quais o indivíduo é introduzido num mundo social específico, como um grupo de trabalho na escola, ou no trabalho.

Paulo Freire pontuou, em sua obra, a desumanização como decorrente de uma

chamada educação bancária, que “faz do processo educativo um ato permanente de depositar conteúdos”. “Ato no qual o depositante é o ‘educador’ e o depositário é o ‘educando’.” A passividade no processo desumaniza o indivíduo, que, manipulado pelo professor, não adquire consciência crítica e não se desenvolve como cidadão.

### Motivos da evasão escolar

Entre as razões que levam estudantes à evasão escolar, há motivos internos ao ambiente escolar, como questões de qualidade e método do ensino e infraestrutura da instituição; também há fatores externos, relacionados, por exemplo, às relações familiares e ao contexto socioeconômico em que os alunos se inserem.

O projeto da estudante faz uma explanação de cada um dos motivos mais recorrentes da evasão escolar. Ela destaca o trecho de um documento da Unicef chamado Busca Ativa Escolar, em que se explicita que os “principais fatores que dificultam o acesso e a permanência na escola são a discriminação racial, a pobreza, a violência e a baixa escolarização de pais, mães e responsáveis”. “Assim, os

mais afetados pela exclusão escolar são crianças e adolescentes negros, que vivem no campo, de famílias de baixa renda e cujos pais, mães ou responsáveis têm pouca ou nenhuma escolaridade. Entre os mais excluídos também estão meninas e meninos com deficiência, migrantes, quilombolas e indígenas, em situação de trabalho infantil, que vivem em unidades de acolhimento institucional, sofrem algum tipo de exploração e adolescentes em conflito com a lei.” Os índices mais altos de evasão estão entre os adolescentes: de pouco mais de um milhão de crianças e jovens que não estão na escola, quase 630 mil têm entre 15 e 17 anos, segundo o documento Busca Ativa Escolar (2019).

O abandono escolar, nomenclatura utilizada em casos de estudantes que deixam a escola, mas depois retornam, também é abordado na pesquisa. Dados do IBGE apontam que, entre as razões que levam pessoas entre 14 e 29 anos a abandonar a escola estão principalmente a necessidade de trabalhar (39,1% dos respondentes) e gravidez (9,9%). Alguns desses estudantes retomam os estudos, mas o preconceito dos colegas

## IN EDUCAÇÃO

por serem mais velhos e a dificuldade de acompanhamento das aulas, que gera reprovação, acabam ocasionando um novo abandono, esse irreversível: a evasão.

O contexto pandêmico também é explorado no trabalho. Quando as escolas fecharam por conta da Covid-19, muitas crianças e jovens não tiveram acesso às

aulas on-line, fosse por falta de conexão à internet, fosse por indisponibilidade de dispositivos. Além disso, nesse período, a vulnerabilidade econômica de muitas famílias foi agravada, inviabilizando a dedicação desses alunos aos estudos. Segundo dados da Fundação Lemann de 2020, naquele ano 31% dos estudantes tinham dificuldade de

compreensão dos conteúdos e 29% apresentavam falta de interesse.

Kamylla pretende, em uma nova etapa do projeto, verificar se as mudanças estruturais propostas pelo governo para o Ensino Médio em 2022 contêm possíveis soluções para problemas educacionais que levam estudantes à evasão escolar.

### SOBRE A PESQUISADORA

Antes de ser aluna do colégio Alef Peretz/Paraisópolis (que consiste num projeto de uma instituição particular que fornece bolsas integrais a alunos provenientes da escola pública), Kamylla frequentava uma escola localizada no Jardim Olinda, na zona sul da cidade de São Paulo. Lá, ela notou que muitos colegas abandonavam os estudos definitivamente. “Eu olhava para aquela questão e me perguntava por que tantos alunos não sentiam vontade de fazer parte da escola. Quando tive a oportunidade de escrever um trabalho monográfico, optei por esse tema”, conta a estudante, que pretende, trilhando o caminho de pesquisa, contribuir para tornar o mundo um lugar melhor. “Digo sempre que estou no meu momento de desvairar, enlouquecer-me de esperança! Deixem-me delirar no sonho de um outro mundo, um mundo em que todos possam ser livres para pensar, criar, viver!”

Uma das principais dificuldades na realização do trabalho foi a ausência de clareza dos dados disponibilizados pelas plataformas on-line, considerando que ela começou o projeto em meio ao isolamento imposto pela pandemia de Covid-19. Além disso, Kamylla trabalhava na pesquisa em seu último ano do Ensino Médio, quando também precisava administrar o tempo dedicado a ela de modo que isso não comprometesse os estudos para o vestibular. Deu certo: ela foi aprovada em pedagogia na USP, curso que inicia em 2023, e em história na Unesp.

Mesmo já na graduação, Kamylla segue com a pesquisa. Ela está trabalhando na formulação de um Protocolo de Prevalência para Atenção à Evasão Escolar (PPAEE) e realizando testes. A jovem pretende, futuramente, encaminhar o trabalho à Secretaria de Educação de São Paulo.



Arquivo pessoal da pesquisadora

## IN SAÚDE

# DIAGNÓSTICOS MAIS RÁPIDOS

No Brasil, cerca de sessenta milhões de pessoas sofrem ou adquirem algum tipo de doença diariamente. O hemograma é o exame de sangue que identifica diagnósticos por meio da variação de elementos como hemoglobina, leucócitos, colesterol, entre outros.

A estudante Ana Elisa Guirao Gomes, aluna da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, elaborou um projeto de pesquisa para reduzir o tempo de emissão de diagnósticos que podem ser detectados a partir de hemogramas. O recurso utilizado foi um sistema de inteligência artificial.

O trabalho “Medtec: Software de inteligência artificial para análise e otimização de diagnósticos médicos” foi orientado pelo professor Me. Tiago Bodê e recebeu o prêmio de Excelência São Camilo.

### Metodologia

O *machine learning* e o *deep learning* são campos da inteligência artificial. O primeiro consiste na capacidade dos programas de aprender a identificar dados e associá-los a padrões por meio de treinamentos para, assim, solucionar problemas rapidamente. O *deep learning* utiliza redes neurais artificiais alimentadas com dados para chegar a conclusões. As redes neurais são elaboradas com base no sistema neural humano e possuem uma camada de recepção de dados, camadas intermediárias que realizam a análise desses dados e uma camada de saída, por onde são reveladas as soluções encontradas pelo sistema.

A pesquisadora criou uma metodologia com três etapas (veja ao lado): na primeira, fez a análise da padronagem médica, com um levantamento do padrão de variáveis relacionadas a doenças de caráter genético, bem como do de doenças identificáveis nos hemogramas – e daquelas cujo diagnóstico pode ser facilitado por meio do exame de sangue.

Na segunda etapa, a estudante trabalhou no desenvolvimento dos fundamentos teóricos e práticos. E a última etapa, por fim, consiste na avaliação do projeto, especialmente em relação à eficiência e ao tempo de diagnóstico, e em eventuais aprimoramentos do software.

## IN SAÚDE

Para a análise da padronagem médica, a pesquisadora elaborou uma tabela com 13 doenças (veja ao lado): diabetes, anemia, leucemia, dengue, policitemia, meningite, clamídia, doença do carrapato, doenças inflamatórias em geral, tuberculose, hanseníase, esquistossomose e malária. Fatores como hemoglobina, leucócitos, plaquetas, glicose, colesterol, íons e hormônios foram analisados para a busca de variáveis.

A maior variação entre os tipos de doenças apareceu nas plaquetas: 20.000 mm<sup>3</sup>/dL de sangue para malária e

### Metodologia de pesquisa.

1. Análise de padronagem médica;
2. Design do software;
3. Alpha-testes.

**Padronagem médica.** Principais doenças com variáveis encontradas nos exames de hemograma

01	ANÁLISE DE PADRONAGEM MÉDICA	- Levantamento do padrão de variáveis relacionadas a doenças de caráter genético. - Levantamento de doenças identificáveis nos hemogramas
02	DESIGN DO SOFTWARE	- Desenvolvimento dos fundamentos teóricos. - Desenvolvimento dos fundamentos práticos
03	ALPHA - TESTES	- Avaliação do software desenvolvido

Doença	Hemoglobina	Leucócitos	Plaquetas	Glicose	Colesterol	Ions	Hormônios
Diabetes	alterável	10000 + mm <sup>3</sup>	140.000 a 440.000	126g +	- 130 mg/dl	136-145 mmol/l	Insulina: 126g +
Anemia	- 12 g/dL ou - 14g/dL	- 4.500/mm <sup>3</sup>	<150 000 / mm <sup>3</sup>	- 99 mg/dL	- 130 mg/dl	136-145 mmol/l	eritropoético
Leucemia	- 12 g/dL	90 mil, 100 mil	- 100.000/mm <sup>3</sup>	70 a 99 mg/dl	- 130 mg/dL	136-145 mmol/l	x
Dengue	17+ g/dL	- 2000/ mm <sup>3</sup>	- 100.000/mm <sup>3</sup>	relativamente alta (+ 100)	- 130 mg/dL	136-145 mmol/l	x
Policitemia	5.400000 + uL	10000 + mm <sup>3</sup>	440000 + variável	70 a 99 mg/dl	- 130 mg/dL	136-145 mmol/l	eritropoietina alta
Meningite	13/17 g/dL	1.000 leucócitos/mm <sup>3</sup>	140.000 a 440.000	≤ 18 mg/dL	- 130 mg/dl	136-145 mmol/l	x
Clamídia	17+ g/dL	10000 + mm <sup>3</sup>	440000 + variável	70 a 99 mg/dl	- 130 mg/dl	136-145 mmol/l	x
Doença do Carrapato	- 12 g/dL ou - 14g/dL	- 4500/ mm <sup>3</sup>	- 140 000 mm <sup>3</sup>	70 a 99 mg/dl	- 130 mg/dL	136-145 mmol/l	hormônio do crescimento baixo
Doença inflamatória	- 15 g/dL variável	10000 + mm <sup>3</sup>	440000 + variável	relativamente alta (+ 100)	- 130 mg/dL	136-145 mmol/l	Variação na insulina e hormônio tireoideano
Tuberculose	- 12 g/dL ou - 14g/dL variável	10000 + mm <sup>3</sup>	440000 + variável	70 a 99 mg/dl	- 190 mg/dL + 40 mg/dL	136-145 mmol/l	x
Hanseníase	- 12 g/dL ou - 14g/dL variável	10000 + mm <sup>3</sup> variável	440000 + variável	relativamente alta (+ 100) variável	- 190 mg/dL + 40 mg/dL	136-145 mmol/l	Variação em hormônios endócrinos
Esquistossomose	- 12g/dL	10000 + mm <sup>3</sup> variável	- 140 000 mm <sup>3</sup>	-70 mg/dL variável	- 40 mg/dL reduzido	- 136 mmol/l	x
Malária	- 12 g/dL ou - 14g/dL variável	10000 + mm <sup>3</sup> variável	- 20 000 mm <sup>3</sup>	70 a 99 mg/dl	190 mg/dL + aumentado	- 136 mmol/l	x

## IN SAÚDE

440.000 mm<sup>3</sup>/dL para policitemia, clamídia, doenças inflamatórias, tuberculose e hanseníase. A única variação de glicose foi identificada para meningite: 18 mg/dL.

Para a criação do software, a pesquisadora realizou um levantamento das plataformas possíveis e a idealização do modo de funcionamento da rede neural, desenvolvida

em Python. O princípio lógico do software aponta duas saídas: uma para exames compatíveis com resultado positivo e outra para exames compatíveis com resultado negativo para doenças elencadas. Na camada inicial da rede neural, entram os dados de um exame que, na camada intermediária, passam por comparações de

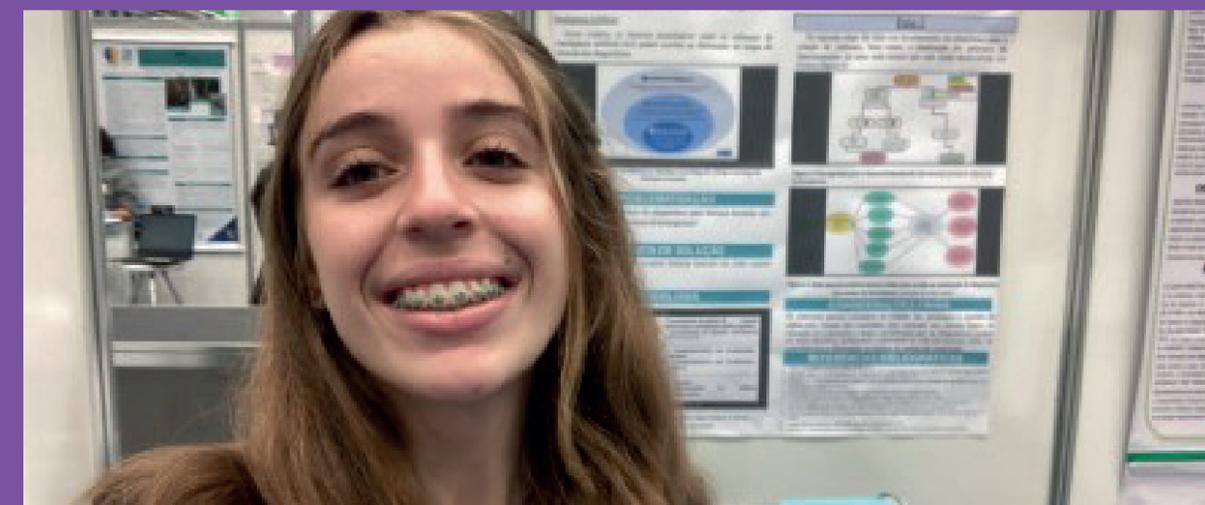
quantidades e, a partir delas, são gerados os resultados: as porcentagens de apresentação ou não da doença analisada e de apresentação de outra doença.

O projeto continua em desenvolvimento, seguindo para sessões de testes, eventuais aprimoramentos do software e para a criação de protótipos.

### SOBRE A PESQUISADORA

Ana Elisa Guirao Gomes cresceu em uma família que atua na área da saúde. "Desde pequena estive cercada de pessoas que realizam trabalhos para melhorar a vida das pessoas", conta a estudante. E quando começou a trabalhar em seu projeto, por meio do programa de pré- iniciação científica de seu colégio, o Cientista Aprendiz, ela se encantou especialmente pela possibilidade de utilizar a tecnologia como recurso.

Aprender a programar e organizar modelos em linguagem Python foi uma das maiores dificuldades que ela enfrentou ao longo do processo. Mas seu percurso de pesquisa também vem trazendo vários momentos de satisfação: "Apresentar o projeto para muitas pessoas foi uma experiência incrível de que não irei esquecer", diz ela, que pretende cursar medicina ou engenharia mecatrônica na graduação.



Arquivo pesquisadora

## UM FERTILIZANTE MAIS SUSTENTÁVEL

Segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda), o Brasil é o quarto maior consumidor de fertilizantes agrícolas do mundo. Em 2021, foram consumidas 40 milhões de toneladas, sendo que 85% dessa quantidade era importada. Esses insumos são utilizados para suprir as necessidades do solo, provendo-o de macronutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio (representados pela sigla NPK) e micronutrientes, que atuam também como compostos de arraste dos macronutrientes, garantindo a eficácia da fertilização.

Os estudantes Isabelli Luani da Costa de Sá, Jefferson Camillo Lopes e Nicolle Reis Trindade, da Escola Técnica Prof. José Dagnoni, em Santa Bárbara D'Oeste, interior paulista, elaboraram um projeto de pesquisa para produzir um fertilizante a partir de resíduos de alimentos.

O trabalho "NúPiK: Fertilizante concentrado em potássio e macronutrientes obtidos a partir de semente de abóbora cabotiá e borra de café" foi orientado pelos professores Vivian M. Barbosa e Douglas L. da Silva e premiado com o primeiro lugar na área de Ciências Agrárias na 10ª Mostra de Ciência e Tecnologia do Instituto 3M, realizada em 2022 na cidade de Sumaré, São Paulo.

### Metodologia e resultados

A Rússia é o país que mais exporta fertilizantes para o Brasil, e a guerra entre o país e a Ucrânia comprometeu a importação em 2022. Esses insumos russos são produzidos a partir da mineração, causando erosão no solo. Na busca por uma alternativa para a fertilização da produção agrícola brasileira, os pesquisadores decidiram utilizar como matéria-prima resíduos de alimentos – gerando, assim, uma opção mais sustentável para o mercado.

O grupo descobriu, após algumas pesquisas, que a semente da abóbora cabotiá apresentava potencial para atender o objetivo em questão, bem como a borra de café. A primeira (cruzamento entre *Cucurbita maxima* e *C. moschata*) possui alta concentração de potássio, além de micronutrientes como cálcio e magnésio. A segunda é rica em nitrogênio e tanino (esse último tem a propriedade de afastar pragas), além de atuar como matéria agregadora – e consiste em um resíduo altamente descartado no cotidiano brasileiro.

Com os componentes definidos, os pesquisadores partiram para os experimentos. Inicialmente, realizaram a lavagem, a secagem e a incineração das sementes de abóbora, que em seguida foram levadas a um forno a altas temperaturas por cerca de 75 minutos. Depois, foram realizados testes específicos de ânions, em que foi identificada a presença de nitrato, sulfato e fosfato; e um teste de chama de álcool etílico 70% para determinar a presença de potássio na amostra. As sementes foram, então, levadas a uma estufa por um período de três horas, batidas em um liquidificador na velocidade máxima e depois maceradas manualmente e

peneiradas, para a obtenção de partículas pequenas. Na sequência, foi realizada uma série de experimentos químicos para verificar a quantificação do fosfato.

Chegou-se ao resultado de 832.5 ppm de potássio em 1,25 g de cinzas provenientes do teste de chama (quantidade equivalente a 100 g de sementes), o que foi satisfatório, já que a média necessária para um fertilizante, segundo referências bibliográficas consultadas pelos estudantes, é de 900 mg de potássio a cada 100g de sementes. A quantidade de nitrogênio da borra de café foi acessada em referências bibliográficas: a cada 1 kg de matéria orgânica, são 20 g de N.

Por fim, o grupo agregou os componentes (cinzas, farinha de sementes e borra de café), chegando, assim, à formulação do fertilizante. Os estudantes realizaram, ainda, um teste de utilização do produto com o plantio de sementes de feijão. Como resultado, os grãos do grupo experimental (ou seja, que continha terra e o fertilizante desenvolvido pelos pesquisadores) germinaram mais rápido do que os do grupo de controle (que continha apenas terra). Além disso, o desenvolvimento das raízes do grupo experimental também foi superior. O projeto foi, então, concluído, ainda que os autores não descartem a possibilidade de uma retomada futura.

### SOBRE OS PESQUISADORES

A ideia de tema para o projeto dos pesquisadores surgiu a partir da consideração do contexto político em 2022: o início da guerra entre Rússia e Ucrânia. "A dependência do nosso país em relação à importação de fertilizantes russos nos fez pensar em alternativas de produção, levando em conta a redução de males causados ao meio ambiente", explica Isabelli. Colocar em prática os aprendizados de química e ver o trabalho tomar forma foi estimulante para os estudantes. E encontrar informações físico-químicas suficientes sobre a abóbora cabotiá, além de administrar o tempo para o desenvolvimento do trabalho, foram os maiores desafios. "Quando apresentamos o projeto na FeNaDANTE, ainda não tínhamos realizado os testes com o plantio dos feijões, e vários avaliadores nos questionaram a respeito disso", lembra Isabelli.

"Depois da nossa participação na FeNaDANTE, conseguimos determinar alguns dados quantitativos e realizamos o teste do fertilizante na terra, identificando a eficiência do nosso produto", conta Jefferson, que começou a cursar engenharia de produção na graduação, mesmo curso que Nicolle pretende fazer. Isabelli seguirá para agronomia no Ensino Superior.

## DESAFIOS DAS COMUNIDADES PESQUEIRAS

A ONU considera a pesca uma atividade estratégica para a segurança alimentar, já que ela gera renda para comunidades pelo mundo e pescados são fontes de proteína de alta qualidade. A pesca artesanal, especificamente, é bastante comum no Brasil, que tem bacias hidrográficas extensas e comunidades inteiras que dependem economicamente dessa atividade.

Uma delas é Lagoa Dantas, em Acaraú, no Ceará. A população de peixes na região, porém, vem sendo reduzida. Para investigar como esse fator impactou a geração de renda das famílias envolvidas, as estudantes Ana Clara Hickmann Ferreira Sousa, Thaynna Maquele Miranda Sousa e Érica Araújo de Oliveira, da EEMTI Vicente de Paulo da Costa, na mesma cidade, desenvolveram um projeto de pesquisa.

O trabalho “O impacto da falta de peixes na renda familiar dos moradores da comunidade de Lagoa Dantas, em Acaraú, Ceará” foi orientado pelos professores Francisco Ageu Ribeiro do Nascimento e Iaracy Ferreira.

### Peixamento como solução temporária

Em Lagoa Dantas, a espécie de peixe predominante é a tilápia (*Oreochromis niloticus*), que, além de ser comercializada, é consumida pelos pescadores e suas famílias. Originária da Costa do Marfim, na África, a espécie foi introduzida no Brasil por meio de um programa do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). A tilápia, pertencente ao segundo grupo de peixes de água doce mais cultivado no mundo, é considerada uma espécie de fácil criação e de comercialização favorável, já que se reproduz mesmo em ambientes reduzidos, é onívora ou herbívora (com capacidade de adaptação a alimentos naturais ou rações), cresce rapidamente, tem carne saborosa e não possui espinhas intramusculares. Pode ser cultivada mesmo em locais de alta salinidade e baixas temperaturas.

Entre as razões que comumente levam à redução de peixes em locais onde a pesca é uma atividade cotidiana, estão os conflitos territoriais ou entre modalidades de pesca (como profissional e esportiva) e a degradação



ambiental. Para compreender os motivos específicos da comunidade cearense, as pesquisadoras realizaram entrevistas com pescadores locais registradas em vídeo e organizaram os dados obtidos em gráficos. Por meio das respostas, além da confirmação, por 80% dos entrevistados, de que a redução da população de peixes está, de fato, prejudicando a renda familiar, elas descobriram que a pesca predatória, especialmente

de pessoas provenientes de outras localidades, também vem contribuindo para esse cenário. Além disso, a recomendação de pausa na atividade, que deveria ser realizada no período entre os meses de janeiro e março, não vem sendo respeitada – e nem fiscalizada. As pesquisadoras também entrevistaram, então, representantes da administração pública da cidade, buscando possíveis soluções para o problema.

O peixamento, que consiste na inserção de alevinos na água, foi apresentado como medida para aumentar a população de tilápias. Assim, 11 mil alevinos da espécie foram introduzidos em Lagoa Dantas em setembro de 2021, em uma parceria das estudantes com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e o DNOCS. Cerca de oito meses depois, as pesquisadoras realizaram experimentos para a verificação de percentual de sobrevivência e estimativas da biomassa e de potencial econômico.

Como resultados, verificaram que 90% dos espécimes sobreviveram. A biomassa foi calculada com base na medição de uma amostragem de cem indivíduos, e chegou-se ao valor total de 5.445 kg, que correspondem a um montante de R\$ 108 mil em caso de comercialização, divididos entre as cerca de 20 famílias que habitam a região.

As pesquisadoras concluíram que o peixamento tem potencial de solucionar o problema, mas de forma temporária. Futuramente, elas pretendem promover ações de conscientização na comunidade para a preservação dos seus recursos naturais.

## UM MÉDICO DEVE SER UM CIENTISTA

“No Cientista Aprendiz, eu tive a oportunidade de conhecer o método científico mais de perto, desenvolvi minha crítica e meu rigor científico. Sem dúvida, estas últimas são habilidades essenciais para um médico (que deve sempre ser também um cientista)”

Há pouco mais de dez anos eu encerrava o Ensino Médio no Colégio Dante Alighieri, mas o meu contato com o imponente quarteirão atrás do Parque Trianon é anterior a isso. Pai, tios, primos e irmão também passaram pelo Dante. Eu me lembro de sempre escutar muito a respeito da escola e eu, não diferentemente, também vivi e construí muitas histórias no Colégio. Foram mais de dez anos no Dante, algo próximo de um terço da minha vida. De todas as lembranças que carrego da escola, as que mais me marcaram são as que se relacionam com o motivo do convite para escrever este artigo para a revista que vi surgir quando ainda era aluno.

Tomarei a liberdade, então, de usar este espaço para reviver algumas memórias que são parte daquilo que sou hoje. Eu me recordo de quando, no início da terceira série do Ensino Médio, escrevi um e-mail para o então diretor pedagógico, o professor Lauro Spaggiari, e para minha orientadora da época, a professora Sandra Tonidandel. No e-mail eu dizia que encerraria minha participação no Cientista Aprendiz – programa de pré-iniciação científica do Colégio – pois naquele ano queria me dedicar a outros interesses.

Comecei falando do fim porque talvez o início não tenha um marco tão definido.

Desde cedo, eu era atraído pelas atividades extracurriculares. Inicialmente me inscrevi nas aulas de robótica, o que, sem eu saber na época, teve um impacto enorme no meu crescimento e desenvolvimento. Foram anos sempre me matriculando nessas aulas. Era, sem dúvida, a minha atividade preferida no Dante. Outra atividade que eu também adorava era a Feira de Ciências, que, para minha tristeza, acontecia “ano sim, ano não” e era mais pontual.

Anos se passaram e, um dia, a professora Valdenice Minatel (professora Nice, para mim, na época) me chamou para conversar. Ela me convidou para fazer parte do GEETec – o Grupo

de Estudos Experimentais de Tecnologia, que até então não era frequentado por pessoas da minha série. Em resumo, o grupo consistia num próximo passo para os alunos da robótica que desejavam continuar com atividades extracurriculares dessa natureza. Sem pensar duas vezes, eu aceitei a oferta e iniciei mais uma etapa da minha história com atividades extracurriculares no Dante. Dessa forma, eu me aproximava cada vez mais de pesquisas e do mundo acadêmico.

Em paralelo, surgia no Colégio um novo programa, o Cientista Aprendiz. Não demorou muito para ele chamar minha atenção e eu marcar uma reunião com a professora Sandra

Tonidandel. Depois dessa conversa, embarquei na ideia de desenvolver um trabalho conciliando o Cientista e o GEETec, e começou aí o que um dia eu chamaria de “FAC – Foto-biorreator para Absorção de Carbono”, meu projeto de pesquisa.

Foram anos de pesquisa, experimentos, tentativas e alguns tropeços. Houve também diversas participações em eventos nacionais e internacionais, prêmios, menções. Mas o que mais valorizo e que gerou impactos na minha vida, hoje, são as pessoas que a robótica, o GEETec e o Cientista Aprendiz me apresentaram, além das habilidades que desenvolvi com tudo isso.

Para finalizar este texto, tento então sintetizar um pouco daquilo que aprendi com o que alguns chamariam de currículo oculto das atividades extracurriculares e da pesquisa de pré-iniciação científica, e como isso é importante na minha vida hoje. Nas aulas de robótica, aprendi a resolver problemas. Estar diante de uma situação que se mostra problemática e ter que se adaptar, encaixando as peças de outra

“Desde cedo, eu era atraído pelas atividades extracurriculares. Inicialmente me inscrevi nas aulas de robótica, o que, sem eu saber na época, teve um impacto enorme no meu crescimento e desenvolvimento. Foram anos sempre me matriculando nessas aulas. Era, sem dúvida, a minha atividade preferida no Dante.”

IN ARTIGO

“Foram anos de pesquisa, experimentos, tentativas e alguns tropeços. Houve também diversas participações em eventos nacionais e internacionais, prêmios, menções. Mas o que mais valorizo e que gerou impactos na minha vida, hoje, são as pessoas que a robótica, o GEETec e o Cientista Aprendiz me apresentaram, além das habilidades que desenvolvi com tudo isso.”

forma para solucioná-la, é fundamental na minha vida hoje como médico e como futuro cirurgião. Posteriormente, no GEETec, aprendi a trabalhar com pessoas. Entrei para o grupo como o mais novo, o menos experiente, e isso me forçou a desenvolver ferramentas para trabalhar em equipe, mesmo sendo um ambiente muito heterogêneo. Não é necessário discorrer sobre a importância de dominar habilidades para lidar com

outras pessoas e para trabalhar em equipe, seja qual for a sua profissão. No Cientista, com o FAC, eu tive a oportunidade de conhecer o método científico mais de perto, desenvolvi minha crítica e meu rigor científico. Sem dúvida, estas últimas são habilidades essenciais para um médico (que deve sempre ser também um cientista).

Portanto, se hoje acredito na ciência e confio nos seus métodos, se hoje sei trabalhar em equipe e tenho habilidades e ferramentas para lidar com situações adversas, foi porque as atividades extracurriculares e as pessoas (muitas além das citadas) que encontrei pelo caminho me ajudaram a construir tudo isso em mim.

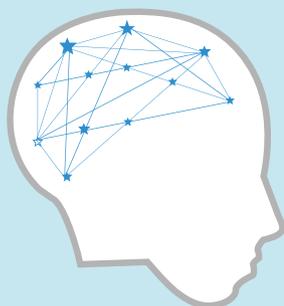
**Victor Marelli Thut** é ex-aluno do Dante, formado no Colégio em 2012. Em 2013, fez o Curso de Formação de Oficiais da Reserva do Exército Brasileiro no Centro de Preparação de Oficiais da Reserva de São Paulo (CPOR-SP) e, em 2014, complementou sua formação no 31º Regimento de Cavalaria Mecanizado (13º RCMec). Graduado em medicina pela Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (FCMSCSP) em 2021, atualmente é médico residente do Departamento de Cirurgia Geral da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.



Arquivo Victor Marelli Thut



Laboratório de Química do Colégio Dante Alighieri



5ª EDIÇÃO

# FENA DANTE

Feira de Ciência e Tecnologia das Nações  
Colégio Dante Alighieri

**25 a 30**

**SETEMBRO  
2023**

**CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
PARA TRANSFORMAR  
REALIDADES**

MAIS INFORMAÇÕES, ACESSE:  
[WWW.COLEGIODANTE.COM.BR/FENADANTE](http://WWW.COLEGIODANTE.COM.BR/FENADANTE)



Colégio  
**DANTE  
ALIGHIERI**