

Uma publicação do Colégio Dante Alighieri

Ano 11 - setembro de 2021 | Nº 13

INICIÊNCIA

PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

REVISTA

Sonia Guimarães:

Doutora em física, ela é professora no ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica) desde 1993

Por um ensino prático remoto • Analisando o feminicídio • Os efeitos dos conflitos interparentais nos adolescentes • Agricultura sustentável com resíduos da mineração • Óculos sustentáveis • Uma alternativa para o tratamento da asma • Fiscalizando candidatos eleitos

Expediente

PRESIDENTE

Dr. José Luiz Farina

DIRETORA-GERAL EDUCACIONAL

Prof^a. Dr^a. Valdenice Minatel Melo de Cerqueira

COMITÊ CIENTÍFICO

Prof^a. Dr^a. Pércia Paiva Barbosa

Prof^a. Dr^a. Sandra Rudella Tonidandel

Prof^a. Dr^a. Valdenice Minatel Melo de Cerqueira

COMITÊ EDITORIAL

Fernando Homem de Montes

Marcella Chartier

Prof^a. Dr^a. Sandra Rudella Tonidandel

Prof^a. Dr^a. 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^a. Dr^a. Pércia Paiva Barbosa

PROJETO GRÁFICO E LOGOTIPO

Thiago Xavier Mansilla Maldonado

DIAGRAMAÇÃO

Grazieli Barreto Cunha

CAPA

Arquivo pessoal Sonia Guimarães

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.

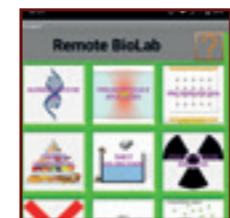


Índice

EDITORIAL 4
A curiosidade como luzeiro

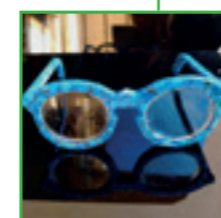
ENTREVISTA 6
Sonia Guimarães

EDUCAÇÃO 12
• Por um ensino prático remoto



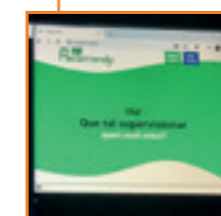
CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS 15
• Analisando o feminicídio
• Os efeitos dos conflitos interparentais nos adolescentes

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE 21
• Agricultura sustentável com resíduos da mineração
• Óculos sustentáveis



SAÚDE 28
• Uma alternativa para o tratamento da asma

TECNOLOGIA 32
• Fiscalizando candidatos eleitos



ARTIGO 36
• Ana-de-treze-anos



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.

A curiosidade como luzeiro

Recentemente fomos surpreendidas – grata surpresa! – com uma aluna que, prestes a acabar o Ensino Médio e participante do programa de pré-iniciação científica da escola, o Cientista Aprendiz, nos procurou solicitando a permanência no programa mesmo após formada.

Quanta felicidade cabe em um pedido como esse? Infinita. Primeiramente porque o apreço pela pesquisa, estimulado na escola, é um dos elementos estruturantes de uma formação acadêmica integral e de excelência. Segundo, porque a permanência desse apreço para além da escola enche os nossos corações de educadoras de esperança, afinal o espírito investigativo pode e deve ser cultivado sempre.

A curiosidade, tão natural nas crianças pequenas e marcada pela busca no desvendar e compreender o mundo, deve ser luzeiro na construção do conhecimento e na valorização

da ciência e da tecnologia por todos e para todos, ao longo de todo o desenvolvimento humano. Há várias maneiras de incentivar e apurar o encantamento pela curiosidade, pela busca genuína da compreensão do mundo e de suas complexidades. Todo espaço tem este potencial: na família, no contato com a natureza, nas relações e interações sociais e, sobretudo, na escola. A escola tem sido, assim, espaço privilegiado não somente da construção de conhecimento: para nós, ela deve ser um lugar de fomento da curiosidade, da criatividade e da investigação científica. Manter esse luzeiro acesso é mais do que um sinal de que estaremos no rumo certo! À aluna que solicitou continuar sendo guiada por ele mesmo fora da escola, nosso orgulho e nossa gratidão.

Ana Carolina Paixão, autora do artigo desta edição e também ex-aluna, nos faz pensar

neste rumo e também em nosso propósito. Ela, que desde pequena manifestou seu apreço pela ciência e pela tecnologia, foi incentivada por toda a escola a seguir compreendendo o mundo a partir da sua própria inquietação e da sua curiosidade. Obstinada, dedicada, resiliente, Ana escreve sua própria história, que tanto nos orgulha e, ao mesmo tempo, que tanto nos ensina. Voa, Ana, voa!

Que todos os jovens possam ter a oportunidade de levantar diferentes hipóteses, testar e experimentar de forma controlada e planejada, observando os erros e os problemas como partes do processo de construção, além de ter oportunidade de argumentar sobre os resultados e dados obtidos à luz da ciência e de apresentar suas pesquisas como legado para as pessoas pelo mundo com alegria e orgulho. Que todos os nossos jovens cientistas possam voar!



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



Sonia Guimarães:

“A diversidade faz com que a ciência progrida. É preciso haver diversidade de gênero e de cor de pele também, isso é muito importante e deveria valer para todas as áreas (...)”

Entrevista realizada por Luisa Biselli, aluna do 7º ano do Colégio Dante Alighieri e da oficina de educomunicação Dante em Foco. Colaborou a jornalista Barbara Endo.

No Brasil, de acordo com uma pesquisa realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2018, apenas 10,4% das mulheres negras com idade entre 25 e 44 anos concluem a faculdade. Outro dado relevante vem do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira): a porcentagem de mulheres negras doutoras e professoras de programas de pós-graduação é inferior a 3%.

Os números mostram que a academia ainda é pouco ocupada por mulheres negras, e as poucas que conseguem entrar nesse espaço o fazem com muito esforço e resistência. É o caso da nossa entrevistada, a professora dr^a. Sonia Guimarães, primeira mulher negra a receber um título de doutora em física no Brasil.

Sonia foi a primeira pessoa de sua família a entrar na faculdade. Ela sempre gostou de estudar e aprender, por isso optou por continuar a trabalhar na área acadêmica. Logo após se formar, em 1979, fez mestrado em física aplicada na USP (Universidade de São Paulo). Em 1986, ela iniciou

o doutorado em materiais eletrônicos na University of Manchester Institute of Science and Technology, no Reino Unido. Depois de concluir suas pesquisas, em 1989, ela se tornou a primeira mulher negra do Brasil a receber um título de doutora em física. Desde 1993, é professora no ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica). Confira a entrevista:

Dante em Foco: Como você decidiu se tornar uma física?

Sonia Guimarães: Foi durante o curso, eu já tinha entrado em física. Inicialmente, prestei vestibular para engenharia civil, porque eu era técnica em edificações. No segundo ano de faculdade, comecei a fazer física moderna e fui muito bem nisso. Também sempre fui boa em matemática. Você usa operadores matemáticos para explicar as ondas eletromagnéticas, nas quais está incluída a luz. Eu amava aquilo em física moderna e comecei a pensar: “acho que é física mesmo o que eu quero”. Nesse mesmo ano, comecei a estudar física do estado sólido e a aprender sobre semicondutores, aqueles

materiais que, à medida que você desenha, à medida que você fabrica, podem conduzir energia ou não. Hoje eu sou doutora em semicondutores para materiais microdispositivos.

DF: Quem (ou o que) inspirou você a ser uma física?

SG: Foram essas duas matérias, e a física em si. Como ela é interessante, como a matemática pode ser aplicada a ela, as coisas fantásticas que a ciência pode fazer para a tecnologia... A física dos semicondutores foi a responsável por todo o desenvolvimento tecnológico. Os microdispositivos que compõem os computadores e os smartphones: tudo no mundo atual é feito de semicondutores. Então, se não fosse um físico lá nos anos 1950 que descobriu as propriedades dos semicondutores, hoje nós não teríamos o desenvolvimento tecnológico. Essa coisa me fascina, essa função da ciência me fascina. Isso me inspirou e inspira até hoje.

DF: Como foi estudar em um curso que geralmente é feito por homens? Você se sentia sozinha?

IN ENTREVISTA

SG: Não me sentia sozinha, mas discriminada. Porque, além de ser um curso de homens (nós éramos poucas mulheres), eu era a única negra, então sempre havia um professor para me dizer: “você nunca vai aprender física”, “você nunca vai usar física para nada”. Isso mexeu muito comigo? Não! Mas sei que existem meninas que ouvem esse tipo de coisa e desistem.

Eu precisava ficar provando um monte de coisa para um monte de gente, e essa história de ficar sempre provando coisas é muito chata. Durante a gra-

“Sempre havia um professor para me dizer: ‘você nunca vai aprender física’. Isso mexeu muito comigo? Não! Mas sei que existem meninas que ouvem esse tipo de coisa e desistem.”

duação, nem no mestrado ou no doutorado, eu não encontrei nenhuma outra negra, e havia pouquíssimas mulheres.

No doutorado, um colega me disse: “Não está na hora de você se casar e cuidar de filhos, em vez de estar aqui na universidade?”. Era alguém dessas religiões em que a mulher tem que ficar em casa, cuidando de filhos, e eu lá, estudando. Isso parecia uma afronta, ele achava que eu tinha que me casar e cuidar dos meus filhos. Esse tipo de coisa eu ouvi muito. Mas eu sinto muito por eles, eu não posso fazer nada.

DF: Como você conseguiu conquistar o seu desejo, mesmo sendo subestimada pelos outros?

SG: Não ouvi ninguém, não estava nem aí para eles. No ano em que me disseram “você nunca vai aprender física”, eu passei com a segunda melhor nota do curso. Também disseram “você nunca vai fazer nada com física”, mas hoje dou aulas no ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica). Não ligo para esse tipo de comentário, porque ele não vem para ajudar. E

essa história de dizer o seu futuro... Se a pessoa tem toda a capacidade de prever o futuro, por que ela não diz os números da Mega-Sena? Eu jogo e fico milionária (risos).

DF: Você já sofreu ataques racistas sendo professora? Se sim, como você reagiu?

SG: A vida inteira, todo dia. Aliás, agora a coisa está um pouco mais tranquila, porque o atual coordenador do meu curso é um ser humano com consciência.

Mas já vivi muitas situações no ambiente de trabalho. É comum, por exemplo, pessoas chegarem à minha sala e perguntarem “onde está tal professor?”. Quando respondo que não sei e eles leem na minha porta “professora doutora”, a desculpa é sempre a mesma: “perguntei para você porque a sua porta era a única aberta”. Será que é isso mesmo ou será que acharam que eu era a secretária porque eu sou preta?

Mas vamos em frente. Se uma pessoa está tentando impedir que sua carreira prospere, veja se você consegue se desviar dela. Já ouvi muito que sou in-

IN ENTREVISTA



Oficina Diante em Foco

competente, que não sou suficientemente inteligente e que nunca vou conseguir isso ou aquilo. Hoje, eu não falo nada: faço meu trabalho da melhor maneira que posso.

DF: Você foi a primeira professora de física mulher negra no ITA e a primeira mulher negra na física. Como você vê essa situação?

SG: No ITA, por exemplo, quando fazia três anos

que eu dava aulas lá, me demitiram. Eu tinha 120 alunos e um colega de trabalho entrou na minha sala com avaliações de 12 deles, todos do primeiro ano, dizendo que eu era a pior professora do ITA e não sabia física. Disseram também que a minha roupa chamava a atenção para o meu corpo — eu era a única mulher na física. Por causa dessas 12 avaliações, eu fui expulsa. Doutora, com doutorado na Inglaterra e

Devido à pandemia, a conversa com a professora dr^a. Sonia Guimarães ocorreu por videochamada

IN ENTREVISTA

trabalhos publicados em vários países, fui expulsa.

Voltei alguns anos depois, quando o responsável pela minha demissão já havia se aposentado. Mas veja só que legal: durante o tempo em que fiquei fora do ITA, trabalhei no Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), localizado no mesmo campus. Lá, eu inventei uma forma de produzir sensores de radiação infravermelha, aqueles que ficam na cabeça do míssil. São eles que “veem” um avião. O míssil detecta o calor de um avião e, dessa forma, o persegue e o destrói. Eu fiz o pedido de patente, que foi aprovado, então agora além de cientista sou também inventora.

DF: Sabemos que você faz muitas palestras. Qual é, geralmente, o público-alvo delas?

SG: As palestras são para todos, mas muitas vezes, como falo em lugares onde são dadas aulas de física, a maioria dos estudantes são homens. Dou muitas aulas e palestras e faço lives para universidades com cursos de exatas, em que ainda há pouquíssimas mulheres negras. Eu diria que, dos

“Se uma menina quiser brincar com legos, se quiser abrir o celular e ver como é dentro, se quiser saber como funciona o computador, que deixem. Ela pode ser uma grande inventora, uma engenheira eletrônica ou uma pessoa extremamente importante em tecnologia da informação.”

160 alunos da turma deste ano, entraram 17 meninas (o que nunca tinha acontecido antes) e apenas três eram negras.

Mas também dou palestras no Ensino Fundamental e no Médio, aí são muitas meninas e algumas negras. Numa dessas palestras, uma delas me disse assim: “Por que você não alisa o cabelo? Aí ninguém nem vai perceber que você é preta”. Tento incentivar essas meninas a virem para a área de exatas, para as engenharias e/ou tecnologias.

DF: O que você acha que falta para que mais mulheres sigam na área científica?

SG: É preciso que os pais delas não fiquem

dizendo que meninas só podem brincar de casinha, de comidinha, de bonequinha... Se uma menina quiser brincar com legos, se quiser abrir o celular e ver como é dentro, se quiser saber como funciona o computador, que deixem. Ela pode ser uma grande inventora, uma engenheira eletrônica ou uma pessoa extremamente importante em tecnologia da informação. Não existe “coisa de menino”. Uma menina pode fazer o que quiser, o que sentir vontade.

É preciso parar de dizer “mas não existe mulher que faça isso” ou, ainda, parar de proibir ou de não incentivar meninas a cursarem exatas por preconceito. Às vezes as meninas até que-

IN ENTREVISTA

rem a ciência, mas a família não permite.

DF: Você poderia citar uma cientista negra que você admira? E por que a admira?

SG: Sim, claro. Katemari Rosa, professora de física da Universidade Federal da Bahia, e Bárbara Carine, professora de química, também da federal. Posso citar ainda a Denise Fungaro, química do Instituto Nacional de Pesquisas Nucleares. Gosto também da Anita Benite, professora de química na Universidade Federal de Goiás. Agora também estou admirando a Ana Maria do Espírito Santo, que é professora de física da Universidade Federal de São Paulo, no campus aqui de São José dos Campos. E a Jaqueline Góes, biomédica que sequenciou o genoma do novo coronavírus mais rápido do que as americanas, inglesas e europeias...

Quem mais? Temos muitas mulheres conseguindo chegar lá. Isso é a minha alegria, e quando posso eu falo sobre elas para as meninas se inspirarem.

DF: Como as faculdades poderiam ajudar ou incentivar a ocupação, por mulheres negras, de cargos que

geralmente são preenchidos por homens?

SG: Nas universidades, temos um percentual de apenas 3% do total de docentes do país inteiro que são mulheres pretas e/ou pardas. É ridículo, nós somos 56% da população. E com doutorado somos menos pessoas, entre os negros, atualmente. Mas isso está mudando, e é preciso que alguém faça essas contratações.

A diversidade faz com que a ciência progrida, é preciso haver diversidade de gênero e de cor de pele também, isso é muito importante e deveria valer para todas as

áreas, incluindo a USP, o Hospital das Clínicas...

DF: Qual mensagem você deixaria para um estudante que se inspira em você?

SG: Nunca desista nem permita que alguém lhe convença que você não consegue. Você consegue tudo o que você se empenhar em fazer e você vai ter sucesso se não desistir. Se você desistir, acabou tudo. Mas, se você não desistir, o sucesso está ali na frente. Pode ser duro, pode ser difícil, mas, mesmo com as dificuldades, quando você consegue, é uma delícia.



Luisa Biselli, do 7º ano, foi a aluna-repórter que realizou a entrevista

Oficina Dante em Foco

POR UM ENSINO PRÁTICO REMOTO

Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) de 2019, apenas 44% das escolas de Ensino Médio do Brasil possuem laboratórios de ciências e biologia. A instalação e a manutenção desses espaços demandam investimentos em equipamentos, materiais de pesquisa e equipe, entre outros. Entretanto, para que o processo de ensino e aprendizagem seja proveitoso, é fundamental que a prática docente vá além da explanação de teorias e que as escolas proporcionem aos alunos aulas práticas e experimentais.

O isolamento social imposto pela covid-19 fez com que esse desafio se estendesse a todos os estudantes brasileiros, já que impossibilitou as atividades presenciais na escola. Arthur da Silva Rodrigues e Ricardo Correia Costa, alunos do campus de Limoeiro do Norte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), desenvolveram um projeto de pesquisa que tem o objetivo de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem de ciências e biologia, especialmente no contexto do ensino a distância, a partir do uso de laboratórios remotos. O trabalho “Remote BioLAB: Desenvolvimento de um aplicativo de acesso a laboratório remoto para aulas práticas de biologia”, orientado pelos professores Thalyson Nepomuceno da Silva e Luiz Gonzaga Neto, foi premiado na Febrace de 2021.

Experimentos acessados a distância

A tecnologia proporciona aulas práticas sem a estrutura física de um laboratório. Laboratórios virtuais, por exemplo, são softwares que permitem que usuários atuem em representações de fenômenos reais por meio do computador ou de outros dispositivos. No caso dos laboratórios remotos, proposta dos autores deste projeto, experimentos reais podem ser acessados a distância por meio de uma interface.

Ambos os laboratórios oferecem vantagens em relação ao ensino presencial, já que podem ser utilizados a qualquer hora e de qualquer local; que as aulas práticas podem ser gravadas e acompanhadas por um núme-

ro maior de pessoas; que pessoas com dificuldades de mobilidade, por exemplo, podem utilizá-los mais facilmente; e que os usuários podem evitar a exposição a eventuais agentes nocivos manipulados em aulas práticas.

Os pesquisadores desenvolveram, então, um aplicativo de acesso a laboratório remoto utilizando a ferramenta APP Inventor, que proporciona um ambiente de programação visual on-line para a criação de aplicativos para dispositivos móveis com a plataforma Android. Desenvolvida pelo Google e mantida pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology), a APP Inventor é gratuita e possui código aberto, o que a torna bastante acessível. A ferramenta apresenta recursos como os de mídia e animação e de armazenamento de dados, além de ser de fácil utilização — a programação é feita por meio de blocos de código, justapostos como peças de quebra-cabeça.

A metodologia do projeto teve como primeira etapa os estudos a respeito do tema, quando os pesquisadores encontraram simulações de aulas práticas de ciências e biologia

gratuitas em um site da Universidade de Colorado, nos Estados Unidos. O PhET Interactive Simulations tem conteúdo aberto, licenciado como Creative Commons Attribution (CC-BY), o que possibilitou o uso pelos estudantes.

Em seguida, foi realizada a criação e a prototipagem do aplicativo. Entre os conteúdos que o compõem, estão escalas de pH, estrutura e manuseio de microscópio, polaridade de moléculas, alongamento e replicação de DNA, entre outros. Para viabilizar o uso do Remote BioLAB por estudantes com deficiência visual, os botões de acesso aos experimentos apresentam respostas sonoras.

Numa etapa subsequente, os pesquisadores trabalharam na comunicação visual do aplicativo e, depois, começaram os testes de uso, em um simulador disponibilizado pelo software. Os resultados parciais dos primeiros testes foram satisfatórios, mas o projeto segue em desenvolvimento. Os autores pretendem aprimorar o aplicativo e implementá-lo para práticas remotas em biologia no Ensino Médio e Superior do IFCE.



Telas do aplicativo elaborado pelos pesquisadores a partir da ferramenta APP Inventor, desenvolvida pelo Google e mantida pelo MIT

SOBRE OS PESQUISADORES

Quando Arthur (à direita na foto) e Ricardo (o segundo da esquerda para a direita) começaram a desenvolver seu projeto de pesquisa, ainda não tinham experiência com programação. Aprenderam rapidamente, e com o mesmo entusiasmo venceram outros desafios na definição de detalhes do trabalho, como a plataforma a ser utilizada e o meio de distribuição do aplicativo.

O apoio do orientador, o interesse de quem conhecia o trabalho nas apresentações em feiras e, especialmente, a premiação que os levou à Febrace motivaram os pesquisadores.

“O projeto ainda está sendo desenvolvido. Neste momento, estamos esperando aprovação do comitê de ética para implementá-lo em nosso campus”, conta Arthur. “Além disso, planejamos adicionar experimentos de outras áreas do conhecimento no aplicativo, como física, química e matemática, e também substituir as simulações atuais do PhET Colorado por simulações de nossa autoria”, completa Ricardo.

Os estudantes estão cursando a 3ª série do Ensino Médio do curso técnico em eletrotécnica. Ambos pretendem seguir na área na graduação e cursar engenharia elétrica (Ricardo também se interessa pela engenharia eletrônica).



Arquivo pesquisadores

ANALISANDO O FEMINICÍDIO

Com 4,8 assassinatos a cada 100 mil mulheres, o Brasil é o quinto país do mundo entre os que apresentam as maiores taxas de feminicídio, ficando atrás apenas de El Salvador, Colômbia, Guatemala e Rússia, de acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS). O crime, considerado hediondo pela lei brasileira desde 2015 (lei 13.104/15), consiste no “assassinato de uma mulher pela condição de ser mulher. Suas motivações mais usuais são o ódio, o desprezo ou o sentimento de perda do controle e da propriedade sobre as mulheres, comuns em sociedades marcadas pela associação de papéis discriminatórios ao feminino, como é o caso brasileiro”, de acordo com dossiê da Agência Patrícia Galvão, que produz conteúdo sobre os direitos das mulheres.

O número de ocorrências aumentou mais de 21% entre 2003 e 2013, segundo o Mapa da Violência (estudo divulgado pela Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais) de 2015. Viviane Caeté Oliveira, aluna da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Claretiano, em São Paulo, decidiu desenvolver um projeto de pesquisa para investigar a relação entre as altas taxas desse tipo de crime e fatores como IDH, PIB, escolaridade, rendimento financeiro, entre outros, de alguns estados brasileiros.

O trabalho “Feminicídio: uma análise longitudinal dos fatores explicativos da sua ocorrência nos estados brasileiros” foi orientado pelo professor Fabricio Barbosa Bittencourt e premiado na FeNaDante de 2020.

Regressão linear multivariada

Em 2006, nove anos antes de a Lei do Feminicídio ter sido sancionada, a Lei Maria da Penha (11.340) passou a vigorar, como resultado da mobilização de grupos feministas. A lei foi criada para coibir e prevenir a violência doméstica e familiar contra a mulher, que é a origem de 70% dos casos de feminicídio. Apesar da importância de criminalizar as agressões praticadas em ambiente doméstico, as taxas relacionadas à violência contra a mulher e ao assassinato dessas vítimas ainda são altas.

De acordo com o Mapa da Violência de 2015, em 2013 foram registrados 13 homicídios femininos por dia, quase 5 mil no ano. Entre os estados com as maiores taxas estão Acre, Mato Grosso e Rio Grande do Sul (dados de 2018). Também de acordo com o Mapa da Violência, em 33,2% desses casos o crime

foi praticado pelo parceiro ou ex-parceiro da vítima.

Para atingir o objetivo do projeto, a pesquisadora identificou, primeiramente, os sete estados brasileiros com maiores e menores índices de feminicídio. Em seguida, coletou dados referentes ao período de 2000 a 2018 dos seguintes indicadores: IDH, PIB, religião, área por estado, taxa de homicídio de mulheres, distribuição da população, taxa de feminicídio, número de matrículas no Ensino Fundamental, taxa de desocupação e rendimento mensal familiar. Todas as informações foram organizadas em tabelas para a aplicação da regressão linear multivariada — uma técnica estatística que permite a geração de uma equação que representa as relações de diversas variáveis explicativas com um determinado fator.

Utilizando o software de cálculos estatísticos R Studio, a pesquisadora chegou a um resultado que aponta para seis variáveis explicativas

para o feminicídio, com índice de confiança superior a 95%. A equação gerada foi:

$$y_{i,t} = \beta_1 x_{1,i,t} + \beta_2 x_{2,i,t} + \dots + \beta_k x_{k,i,t}$$

em que β corresponde aos coeficientes das x variáveis explicativas da taxa de feminicídio (y) dos i estados ao longo do tempo t .

De acordo com a regressão linear, o aumento de 1% na escolaridade de jovens e adultos indica uma diminuição de 0,88% e 0,56% na taxa de feminicídio, respectivamente. A partir desse resultado, a pesquisadora concluiu que a educação é o fator que mais influencia nas taxas de feminicídio no Brasil, propondo, dessa maneira, uma fiscalização das taxas de evasão escolar, bem como a introdução do assunto nas instituições de ensino, como estratégia formadora de uma sociedade menos violenta para as mulheres brasileiras.

SOBRE A PESQUISADORA

Os índices altos de feminicídio no Brasil, que ainda sobem ao longo dos anos, mesmo com a existência da Lei Maria da Penha, sancionada em 2006, estimularam Viviane a investigar por que isso acontece. Ela, que já tinha interesse em definir como tema de pesquisa alguma questão social do país, decidiu buscar a relação entre esses números e uma série de indicadores sociais para propor, a partir de sua pesquisa, possíveis caminhos para salvar futuras vítimas.

A etapa de coleta de dados foi a mais difícil. “Encontrei bastante dificuldade, porque alguns dados estavam indisponíveis”, afirma a pesquisadora. O esforço foi reconhecido nas feiras de que Viviane participou, o que trouxe satisfação e estímulo para seguir com o trabalho em 2020. A pesquisa foi encerrada e, hoje, ela se dedica aos estudos para o vestibular de direito.



Arquivo pesquisadora

OS EFEITOS DOS CONFLITOS INTERPARENTAIS NOS ADOLESCENTES

De acordo com o IBGE, no ano de 2018 ocorreram 385.246 divórcios — 3,2% a mais do que em 2017. Mais da metade dos casais representados por esses dados tinham filhos menores de idade. Conflitos interpARENTAIS, culminando ou não na separação dos cônjuges, afetam crianças e adolescentes expostos a eles não apenas em suas vivências cotidianas mas também em seu desenvolvimento. Esses chamados processos estressores (ou seja, o acúmulo de eventos de diferentes intensidades e frequências com os quais não nos sentimos capacitados para lidar), seguidos de mais situações traumáticas ao longo da vida, podem aumentar as chances do desenvolvimento de psicopatologias. Mas adolescentes expostos a conflitos interpARENTAIS podem, também, a depender de uma série de fatores, vivenciar um processo de crescimento pós-traumático.

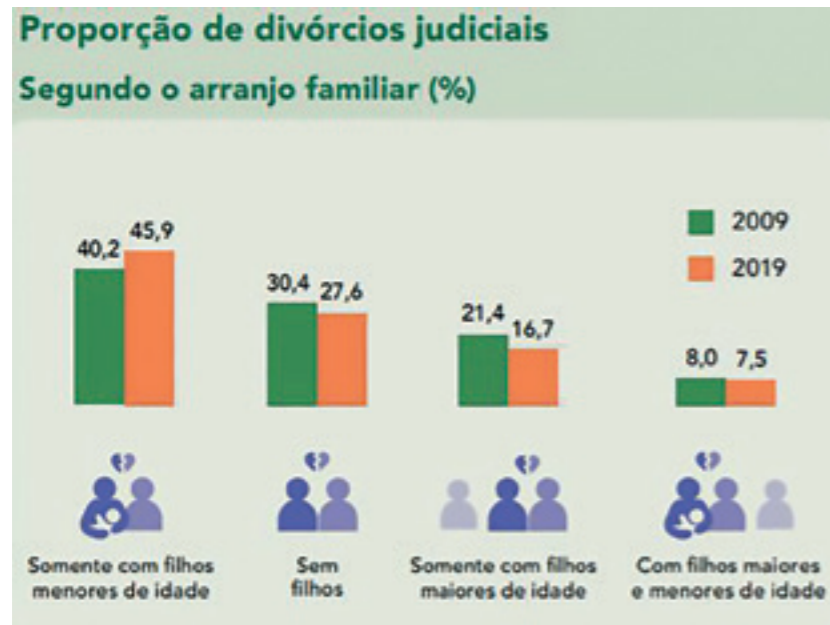
A pesquisadora Mariana de Moraes Sarmiento Silva, estudante da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, desenvolveu um projeto de pesquisa para investigar o tema, especificamente do ponto de vista do desenvolvimento moral e ético desses adolescentes. O projeto “Ética e família: desenvolvimento moral de adolescentes que foram expostos a conflitos interpARENTAIS” foi orientado pelo professor Ian Bernardes Bastos e premiado na Genius Olympiad de 2021.

O desenvolvimento adolescente

Há várias camadas de desenvolvimento adolescente, como o cognitivo, que se refere às habilidades mentais que propiciam, por exemplo, a capacidade de resolução de problemas; o social, que consiste no contato com outros indivíduos, em casa ou em quaisquer outros ambientes frequentados; o emocional, que corresponde às habilidades socioemocionais. Todos se relacionam, de alguma forma, com o desenvolvimento moral, que se refere à interação do indivíduo com regras e princípios — teoria moral elaborada pelo psicólogo suíço Jean Piaget e adaptada pelo psicólogo estadunidense Lawrence Kohlberg.

De acordo com essa teoria, os primeiros estágios são caracterizados pela presença da heteronomia moral (quando o indivíduo aceita e necessita das regras

Fonte: IBGE, 2019



estipuladas por outros), pelo igualitarismo simples e pela justiça retributiva (quando o indivíduo ainda não é capaz de analisar o contexto para aplicar uma regra). No último estágio, o indivíduo já tem maturidade para agir com dever e responsabilidade, e seu comportamento, autônomo, é resultado de um julgamento próprio das regras, adaptadas de acordo com a situação vivida.

O projeto da pesquisadora investiga efeitos dos conflitos interparentais no desenvolvimento ético dos adolescentes, partindo da hipótese de que eles podem representar fatores de risco ou de proteção para esses indivíduos, a depender de variáveis como o perfil (no

trabalho, foram considerados para essa categoria a escola — pública ou privada —, o gênero com que o indivíduo se identifica e a idade) e os aspectos dos conflitos em questão (para a delimitação desse fator, a pesquisadora se baseou em pesquisas com escalas diferentes de conflitos).

Metodologia e resultados

A pesquisadora desenvolveu, então, uma metodologia para identificar qual perfil, associado a um conjunto específico de variáveis, resultaria num crescimento ético. O processo foi dividido em três etapas: na primeira, foi realizada uma revisão bibliográfica

do livro “O Educador e a Moralidade Infantil”, da autora Telma Vinhas, bem como uma coleta de dados referenciados na obra, com os quais foi elaborado um quadro comparativo de comportamentos “éticos” e “não éticos”. Com base nesse material, a pesquisadora partiu para a segunda etapa, de elaboração de um questionário, aplicado a 306 adolescentes. Além de perguntas relacionadas ao perfil do respondente, o material apresenta situações cotidianas (por exemplo, um colega de turma infringindo uma regra escolar) e opções de múltipla escolha elencando possíveis julgamentos por parte dos respondentes (a favor da punição irrestrita do indivíduo ou relativizando essa medida de acordo com detalhes da situação). Na última parte do questionário, as perguntas referem-se exclusivamente ao contexto familiar.

Por fim, na terceira etapa metodológica, a pesquisadora analisou os resultados, utilizando um modelo probabilístico chamado Probit Binário, que estuda a inter-relação de variáveis independentes (X) e uma variável dependente (Y). O software utilizado foi o Gretl.

Os dados foram analisados pelo Probit Binário pela fórmula:

$$FY1 = \beta_0 + X1 \cdot \beta_1 + X2 \cdot \beta_2 \dots$$

em que cada X representa uma seção do questionário, como perfil (X1, X2 e X3, respectivamente idade, gênero e escola) e conflitos interparentais (X4, X5, X6, X7, X8, X9 e X10, respectivamente intensidade, frequência, resolução, conteúdo, eficácia, percepção de culpa e percepção de ameaça), enquanto Y se refere às atitudes éticas.

A fórmula foi aplicada a três cenários, sendo que o primeiro contempla a totalidade dos aspectos éticos, o segundo refere-se apenas a atitudes tomadas a partir de princípios e acordos com os pares na construção de regras, e o terceiro considera a consciência individual dos princípios éticos, independentemente da autoridade e/ou influência de outros indivíduos.

Os resultados apontaram para uma maior possibilidade de desenvolvimento ético, entre adolescentes expostos a conflitos interparentais, para mulheres que dispõem de melhor infraestrutura acadêmica e desenvolvimento socioe-

	Heteronomia moral	Autonomia moral
Quanto à noção de justiça	Igualitarismo simples e justiça retributiva	Igualitarismo relativo, equidade e justiça distributiva
	Punição expletória	Reciprocidade
Relações sociais predominantes do indivíduo com outros	Egocentrismo	Solidariedade e cooperação (descentração)
	Unilateral - Relações baseadas na obediência à autoridade	Mútua - Relação baseada na reciprocidade
Legitimação das regras	Ocorre se uma autoridade estabelece, além de acreditar que qualquer norma não deve ser questionada	"As regras ganham legitimidade sem nenhuma referência a algo que transcenda os indivíduos: são legítimas se nascerem de acordos realizados entre pessoas iguais e livres" (De La Taille, 1998, p. 90)
Interpretação de regras	Literal *(inflexível)	O indivíduo descobre o verdadeiro sentido das regras-consciência quando começa a praticá-las entre si em situação de cooperação no grupo
Conduta e pensamento	Pensamento está definido mas a conduta é diferente	Estão interligados, o indivíduo age de modo coerente
Consciência do dever	Dever puro (o dever vem devido a uma autoridade)	Dever devido à consciência e devido aos princípios, que leva o indivíduo a agir de maneira autônoma devido à obrigação racional
Relação com a opinião externa	Preocupado com o julgamento das outras pessoas sobre sua ação	Age independentemente do julgamento dos outros pois age por princípios

mocional mais apurado. Já os indivíduos que se sentem culpados pelos conflitos dos pais e incapazes de intervir ou atenuar as brigas apresentam, quantitativamente, menor possibilidade de desenvolvimento ético, podendo estar mais suscetíveis a fatores de risco nesse processo.

O projeto segue em desenvolvimento: atualmente, a pesquisadora está realizando uma análise qualitativa mais aprofundada dos dados coletados.

Quadro utilizado como base para o desenvolvimento das perguntas do questionário elaborado pela autora, comparando o comportamento heterônomo com o autônomo, estágios do desenvolvimento moral

Arquivo pesquisadora

SOBRE A PESQUISADORA

Foi por conta da observação do comportamento dos amigos que Mariana começou a refletir sobre o que viria a ser uma ideia de projeto de pré-iniciação científica. “Percebi que alguns deles agiam de maneira mais empática e madura — e que justamente esses tinham pais divorciados. Foi quando me perguntei se esses dois fatores poderiam estar relacionados de alguma maneira”, conta.

Mas, assim que passou a participar do Cientista Aprendiz, a pesquisadora encontrou novas perguntas no percurso, e não respostas imediatas às primeiras que a moveram. “Um sentimento muito presente quando estou pesquisando é o de que quanto mais eu aprendo mais eu percebo que ainda tenho muito a conhecer.”

Essa sensação a acompanhou ao longo do desenvolvimento do projeto, juntamente com o desejo de colaborar, por meio da ciência, com adolescentes que experienciam a separação dos pais. Mariana se encantou pela área da psicologia.



“Não me preocupo em impressionar avaliadores ou ganhar prêmios, mas sim em ajudar o maior número de pessoas possível com as minhas descobertas”, afirma.

Um dos momentos mais importantes para a pesquisadora até aqui foi quando seu orientador, o professor Ian Bernardes Bastos, a convidou para conversar com alunos novos no programa de pré-iniciação científica em processo de definição de área de trabalho, contando sobre sua experiência.

Atualmente, Mariana segue os estudos relacionados ao projeto, mais especificamente sobre o processo de socialização das mulheres e a percepção de culpa nos conflitos interparentais. Ela pretende cursar psicologia na graduação e também se interessa pela área de educação. “Meu plano é ser professora universitária de psicologia. Assim, posso manter contato com a área de pesquisas e com a educação”, explica.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL COM RESÍDUOS DA MINERAÇÃO

A indústria de exploração mineral é uma atividade econômica que gera lucros significativos para o Brasil. No país, são cerca de 800 barragens de rejeitos de mineração, sendo 425 delas inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), órgão que regula critérios indicando categorias de dano potencial médio ou alto em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas. Isso significa que a maioria das barragens fiscalizadas pela PNSB pode causar danos sérios provocados por rompimento ou vazamento de rejeitos.

Barragens geram impactos como a dispersão de metais pesados no meio ambiente, transformações na paisagem e no solo, poluição atmosférica e das águas de rios e lagos próximos das indústrias, entre outros. Uma mineradora localizada na região de Alumínio, interior de São Paulo, realiza a extração da alumina (ou óxido de alumínio - Al_2O_3) a partir da bauxita e gera, nesse processo, três resíduos. As pesquisadoras Lara Hanssen de Camargo Barbosa e Pietra Setti Galante, do Colégio Dante Alighieri, elaboraram um projeto de pesquisa para verificar a viabilidade da produção de um adubo a partir de um deles, o DSP.

O trabalho “Rejeito da mineração de alumínio como fonte de silício para agricultura sustentável”, orientado pelas professoras Bianca Rocha Sales e Naãma Cristina Negri Vaciloto, foi premiado na FeNaDante 2020.

A obtenção do alumínio

Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA), no Brasil há, em média, mais de três acidentes com barragens a cada ano — sejam de menor impacto (causando alagamentos e suspensão de abastecimento de água, por exemplo), sejam mais graves. Os rompimentos das barragens de Mariana, em 2015, e de Brumadinho, em 2019, causaram impactos desastrosos. No primeiro caso, os rejeitos se estenderam por mais de 600 km no rio Doce e em seus afluentes, chegando ao oceano Atlântico e matando peixes e micro-organismos importantes para o equilíbrio da cadeia alimentar. Além disso, 1469 hectares de vegetação foram cobertos de lama, destruindo a mata ciliar e tornando infértil o solo afetado. Órgãos especializados preveem de dez a vinte anos para a recuperação ambiental.

Crédito: <http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/pasta-classificacao-de-barragens-de-mineracao/plano-de-seguranca-de-barragens>. Acesso em: 29 mai. 2020



Gráfico do dano potencial associado às barragens presentes na PNSB (Política Nacional de Segurança de Barragens, órgão que regula critérios indicando categorias de dano potencial médio ou alto em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas) em fev/2019

A produção de alumínio da mineradora responsável pelo resíduo utilizado pelas pesquisadoras é realizada a partir da exploração da bauxita, rocha que resulta na alumina (ou óxido de alumínio). O processo utilizado pela empresa chama-se Bayer e utiliza grande quantidade de energia elétrica para ser concluído, além de gerar três tipos de resíduo: a lama vermelha, poluente corrosivo, em maior quantidade (a cada tonelada de alumina geram-se de uma a duas toneladas); o filtro-prensa, proveniente do tratamento da lama vermelha com o óxido de cálcio para a redução da alcalinidade desse rejeito principal; e o DSP, que contém grande quantidade de silício — é o resíduo que

as pesquisadoras decidiram analisar para verificar a possibilidade de seu reaproveitamento como adubo.

O silício já é utilizado na agricultura como componente de fertilizantes, colaborando para o aumento significativo do crescimento e da produtividade. O elemento pode também diminuir a incidência de doenças e o ataque de insetos, fungos e animais herbívoros, além de promover resistência mecânica da epiderme das plantas, reduzindo a perda de água por transpiração celular e aumentando a rigidez na estrutura dos tecidos. No entanto, a absorção de silício nas plantas é mais eficaz na forma de ácido monossilícico

(H_4SiO_4), uma solução do dióxido de silício nas águas doces e de oceanos.

Metodologia e resultados

A primeira etapa do projeto consiste na análise da composição química do DSP, bem como da presença do silício nesse resíduo. E a segunda, ponto em que as pesquisadoras estão do trabalho, em aumentar o teor do dióxido de silício (SiO_2) no resíduo.

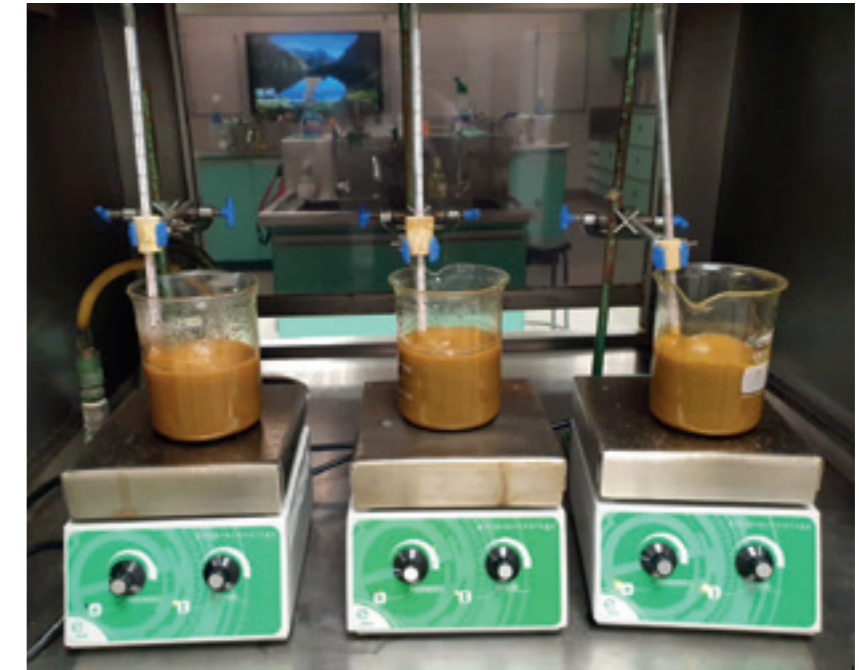
O DSP foi coletado no mês de fevereiro de 2018. Após a coleta, passou 24 horas na estufa do colégio para secagem. As estudantes realizaram, então, a lixiviação ácida, para purificação da substância, em três diferentes temperaturas em cada um dos dois experimentos, para avaliar a influência da mesma no processo. Às porções de 40 g de DSP foram adicionados 55 mL de solução aquosa de ácido clorídrico (HCl). As amostras foram submetidas à agitação magnética por três horas.

Posteriormente, as amostras foram filtradas, e as partes sólidas foram lavadas com água destilada adicionada lentamente para evitar ao máximo a perda de material. Em seguida, foi realizada a secagem na estufa, por uma hora, a 110°C.

Por meio de uma técnica denominada espectroscopia de fluorescência de raios (FRX), realizada no Laboratório de Caracterização Tecnológica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, foi possível detectar a porcentagem de cada componente químico presente no resíduo. Os resultados foram comparados com os obtidos no DSP antes da lixiviação.

As pesquisadoras identificaram que 33,2% do resíduo é formado de dióxido de silício (SiO_2). Ou seja: a cada 100 toneladas de DSP, 33 poderiam ser reaproveitadas no desenvolvimento de um fertilizante. Além disso, o experimento também demonstrou que a lixiviação ácida de fato promoveu o aumento da concentração de dióxido de silício no resíduo, mas que esse efeito apresentou variações de acordo com a temperatura: até os 50°C, a quantidade do elemento aumentou, passando a cair a partir dessa temperatura. A amostra submetida a 50°C teve 12,7% mais concentração do que a referência de controle. Em um segundo experimento, sob a mesma temperatura, o valor chegou a 19,7%.

Partindo desses resultados, as pesquisadoras inferiram que essa tempe-



Arquivo pesquisadoras

ratura é a mais adequada para a extração do dióxido de silício e que a lixiviação ácida é um método eficiente — para a comprovação dessa hipótese, no entanto, seria necessário realizar o experimento mais uma vez, repetindo o cálculo da média aritmética e a análise estatística dos resultados.

A próxima etapa seria a solubilização do dióxido de silício em ácido monossilícico, seguida da sua aplicação em cultivares para verificar a possibilidade de sua função fertilizante e do estudo da viabilidade econômica para a produção do adubo, bem como as estimativas de benefícios ambientais provenientes da reutilização do resíduo.

Amostras no agitador magnético durante a primeira lixiviação ácida, em diferentes temperaturas (da esquerda para a direita: 25°C, 50°C e 70°C)

SOBRE AS PESQUISADORAS

A sensibilidade em relação aos desastres causados pelo rompimento de barragens como as de Mariana e Brumadinho já existia entre as pesquisadoras. E então uma professora do colégio em que estudam mostrou a elas resíduos provenientes de uma das rupturas, que seriam utilizados como material de estudo. Foi quando Lara (à direita) e Pietra (à esquerda) se decidiram pela pesquisa sobre reutilização de resíduos.

Já na definição da metodologia de trabalho, as alunas encontraram seu primeiro desafio. Foi difícil encontrar uma que se adequasse aos parâmetros do Laboratório de Química do colégio. Em seguida, tiveram um problema com o primeiro parceiro de trabalho e perderam amostras. A pandemia, por fim, limitou algumas possibilidades no desenvolvimento do projeto. Mas elas seguiram trabalhando.



Arquivo pesquisadoras

*Foto tirada antes da pandemia

Tanto Lara quanto Pietra destacam a satisfação de terem tido seu projeto selecionado para a Febrace. “No começo do Cientista [da participação no programa de pré-iniciação científica do Dante] fomos visitar a Febrace para ver os projetos e ter ideias. Quando me vi ali, fazendo parte da feira, foi muito emocionante”, conta Pietra.

As estudantes estão cursando a 3ª série do Ensino Médio e, portanto, encerrarão o projeto neste ano. Mas Pietra, que deseja cursar engenharia ambiental, cogita seguir a análise de alguma das vertentes do projeto quando estiver na faculdade, desenvolvendo um trabalho de iniciação científica. Lara pretende cursar direito.

ÓCULOS SUSTENTÁVEIS

Cerca de 1,3 bilhão de pessoas no mundo convive com algum tipo de deficiência visual, segundo dados de 2019 da Organização Mundial da Saúde (OMS). Parte desses indivíduos pode ter uma melhor qualidade de vida com o uso de óculos, item de custo médio alto para a maioria das pessoas.

No Brasil, em 2017, o equivalente a 21,4 bilhões de dólares foram movimentados por consumidores do segmento, de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Ópticas (Abióptica). Mais de 70% dos modelos comprados vêm da China, que produz armações em larga escala e de baixa durabilidade. O descarte de peças, portanto, é alto, o que prejudica o meio ambiente.

Esse cenário inspirou Josyane Cardoso dos Santos e Mariana Corrente Feijó, então estudantes da Escola Sesi de Ensino Médio de Sapucaia do Sul, no Rio Grande do Sul, a realizar uma pesquisa para verificar a viabilidade da confecção de armações sustentáveis — e efetivamente produzir um protótipo. O projeto “A inovação no mercado de óculos a partir da elaboração de armações com o uso de fibras vegetais e materiais reciclados”, orientado pelas professoras Eduarda Borba Fehlberg e Rayza Echeverria, foi premiado na FeNaDante de 2020 e na Febrace deste ano.

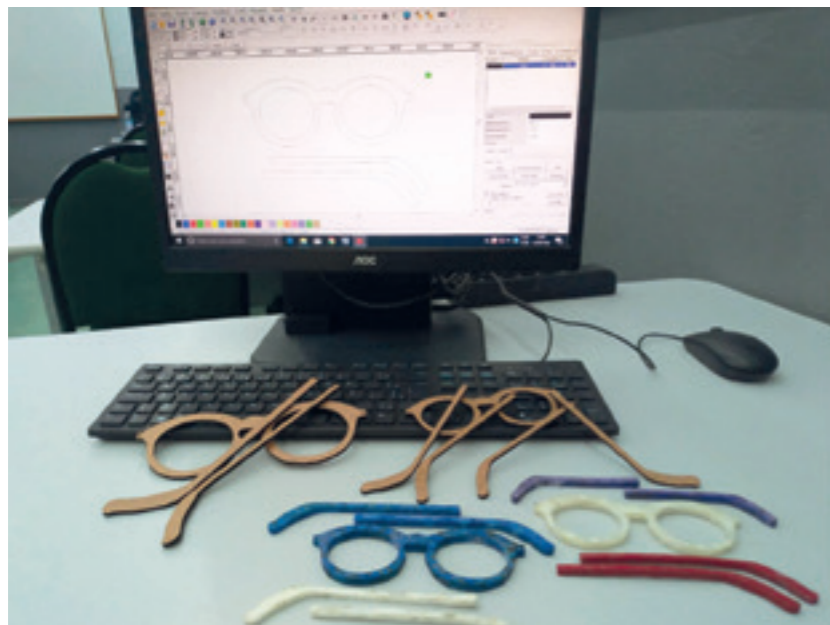


Arquivo pesquisadoras

Protótipo final das armações sustentáveis, produzidas com um material à base de plástico reciclado e fibras vegetais de bananeira

IN MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

Arquivo pesquisadoras



O desenho do modelo da armação foi realizado à mão e, posteriormente, trabalhado no computador no programa 3D Solid

Produzindo os protótipos

Além dos impactos ambientais causados pelo alto índice de descarte de peças, há os envolvidos no processo industrial de produção e transporte — que também encarecem os óculos para o consumidor final. Assim, para as pesquisadoras, o uso de fibras vegetais e materiais reciclados como uma possível alternativa poderia dar origem a modelos mais sustentáveis e acessíveis, o que tornaria, inclusive, o produto mais interessante para os usuários comprometidos com o consumo consciente. Entre os objetivos específicos do projeto, também está o de-

envolvimento de um design inovador e de peças com maior durabilidade do que as provenientes do mercado chinês, bem como a análise de propriedades físico-químicas e da capacidade de resistência do material, com a realização de testes de qualidade.

Na primeira etapa do trabalho, realizada em 2019, as estudantes optaram pela utilização do pseudocaule da bananeira (*Musaceae*) como matéria-prima após análise comparativa do potencial de suas fibras em relação às presentes em duas outras famílias de vegetais: a folha do abacaxi (*Bromeliaceae*) e a espada de São Jorge (*Ruscaceae*). As fibras foram submetidas a

testes de tração, força, microscopia eletrônica de varredura (MEC) e espectroscopia de energia dispersiva (EDS), e a proveniente do pseudocaule da bananeira foi a que apresentou maior resistência.

Na segunda parte do projeto, a metodologia apresenta quatro etapas: o desenho dos modelos, a produção dos moldes, a extração das fibras do pseudocaule da bananeira e a produção das placas de plástico e papel (a serem testadas e cortadas nos formatos de cada estrutura das armações). Na primeira, as pesquisadoras partiram de desenhos à mão em papel, reproduzidos, em seguida, no programa 3D Solid, contemplando todas as dimensões da armação. Depois, elas produziram moldes e uma prensa em ferro e alumínio para a confecção das placas que constituiriam as peças. A extração das fibras do pseudocaule da bananeira, estrutura geralmente descartada após a colheita dos frutos da planta, foi realizada manualmente, seguida da lavagem do material com imersão em água e secagem. Por fim, as pesquisadoras produziram as placas de plástico e papel utilizando as fibras vegetais.

Na análise dos resultados, as estudantes verificaram que

IN MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

as placas de papel apresentavam deformidades e textura heterogênea, além de pouca resistência. Por essas razões, optaram pela utilização das placas de plástico no protótipo dos óculos.

As placas foram enviadas ao Senai da cidade em que as jovens vivem para que fossem cortadas em equipa-

mento apropriado. Quando retornaram às pesquisadoras, começou a montagem dos modelos, com lentes de acrílico e hastes e parte frontal fixadas com parafusos de fenda, ou seja, ainda sem a possibilidade de dobra.

Futuramente, as pesquisadoras pretendem produzir novamente placas de papel

com melhorias no acabamento, realizar a comparação do preço final de seu protótipo em relação ao dos óculos convencionais e estabelecer um sistema de reaproveitamento de armações usadas, com pontos de coleta, tornando, assim, o produto mais acessível e sua cadeia de produção, sustentável.

SOBRE AS PESQUISADORAS

A descoberta de que um dos fatores que encarecem as armações de óculos é o material utilizado em sua produção e a observação do entorno, em que notaram que vários colegas e professores usam óculos, foram os motivos principais que levaram Josyane (à esquerda) e Mariana (à direita) a optar por utilizar as fibras vegetais de bananeira na criação de um protótipo próprio.

Para além de seguir os princípios que nortearam o desenvolvimento do projeto, as pesquisadoras também encontraram motivação na paixão pela ciência e na possibilidade de inspirar outros jovens a seguir o mesmo caminho. Mesmo as limitações impostas pela pandemia de covid-19 foram encaradas com determinação.

“A maior dificuldade foi adaptar nossa pesquisa para dentro de casa, sem espaços adequados para o trabalho. Foi um bom desafio para nos mostrar que podemos fazer ciência em qualquer lugar”, conta Josyane.

Apesar de ambas as pesquisadoras terem concluído o Ensino Médio em 2020 (hoje, Josyane estuda jornalismo e Mariana é aluna de um curso técnico em petroquímica — pretende cursar engenharia de petróleo futuramente), o projeto segue sendo divulgado por meio de palestras ministradas pelas duas em instituições. “Pretendemos conseguir parcerias para realizar testes de qualidade com o nosso produto, aperfeiçoar a nossa metodologia e conseguir recursos e maquinário para desenvolvê-la em maior escala”, afirma Mariana.



*Foto tirada antes da pandemia

Arquivo pesquisadoras

UMA ALTERNATIVA PARA O TRATAMENTO DA ASMA

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2016 havia 339 milhões de asmáticos no mundo. No mesmo ano, a doença foi a causa da morte de 418 mil pessoas. A asma é uma inflamação crônica das vias respiratórias gerada pela interação de células inflamatórias e estruturais das vias aéreas com diversos alérgenos. Os tratamentos mais comuns são realizados com medicamentos broncodilatadores e anti-inflamatórios, mas pesquisas mostram o potencial da fitoterapia, como a utilização da espécie vegetal *Mikania laevigata*, popularmente conhecida como guaco. Usada na forma de extrato, chá e xarope, ela tem apresentado bons resultados, com o benefício de causar menos efeitos colaterais e ser mais acessível financeiramente.

A pesquisadora Lara Johnsen Villas Bôas Stefani, que cursa a 3ª série do Ensino Médio, elaborou um projeto de pesquisa baseado em um cultivo controlado da planta para que ela apresentasse maiores teores de cumarina. O trabalho “Cultivo da *Mikania laevigata* in vitro: buscando maiores teores de cumarina para tratamento da Asma”, premiado na Genius Olympiad de 2021, foi orientado pelas professoras Carolina Lavini Ramos Moraes, Luciana S. Filippou, Sandra Tonidandel e Nilce de Angelo, do Colégio Dante Alighieri, onde Lara estuda, e pelos cientistas qualificados Igor Cesarino e Marcella Simões, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

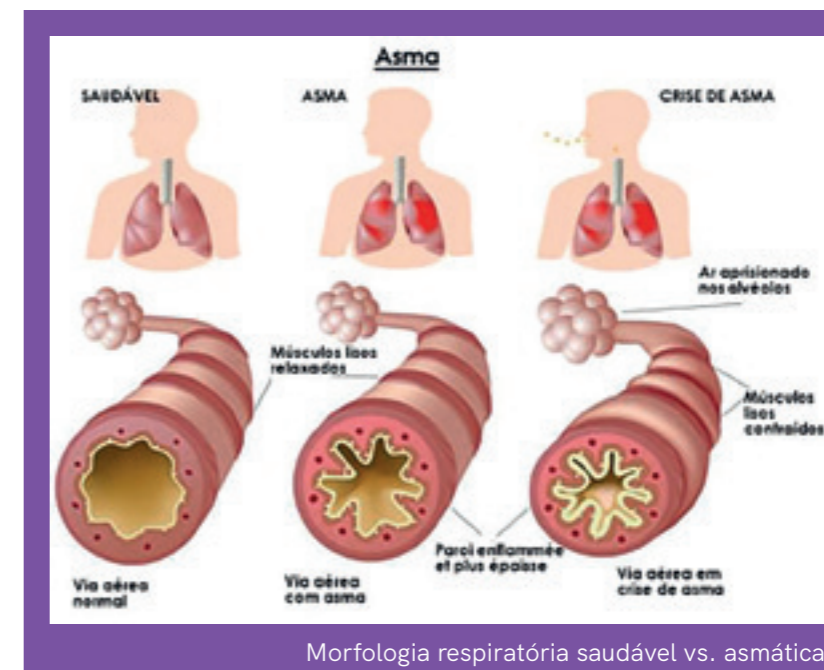
A *Mikania laevigata* e a cumarina

Os alérgenos causadores da asma podem ser ambientais – como poluentes, ácaros, pólenes e antígenos fúngicos – ou virais – como o vírus sincicial respiratório. Ao entrarem em contato com células do sistema imunológico e do epitélio pulmonar, desencadeiam a produção de citocinas, responsáveis pelo processo inflamatório. A asma pode provocar lesões e alterações na integridade epitelial do sistema respiratório, anormalidades no controle neural do tônus das vias aéreas, alterações na permeabilidade vascular, hipersecreção de muco, redução de bronquíolos durante o processo de expiração, espessamento da membrana basal e outras lesões, inclusive irreversíveis.

Além dos broncodilatadores e anti-inflamatórios, há atualmente estudos a respeito do uso de inibidores da enzima fosfodiesterase 4, substâncias que cum-

prem, simultaneamente, as duas funções. Entre os fitoterápicos, ou seja, plantas com propriedades medicinais, está o guaco — identificado com os nomes científicos de *Mikania glomerata* e *Mikania laevigata*. Ele tem ação broncodilatadora, anti-inflamatória, antialérgica e anti-coagulante, sendo por isso utilizado no tratamento de diversas enfermidades, entre elas a asma e a bronquite.

A cumarina é uma das substâncias responsáveis pelos efeitos benéficos da planta. Ela inibe a sinalização de células de transcrição pró-inflamatória e modula a função linfocitária, ou seja, de células responsáveis pela proteção do organismo. Está presente em maior quantidade em folhas jovens, e



há estudos que apontam para a influência de fatores ambientais nos teores de cumarina presentes na *M. laevigata* — maiores altitudes, umidade, temperaturas e exposição solar são favo-

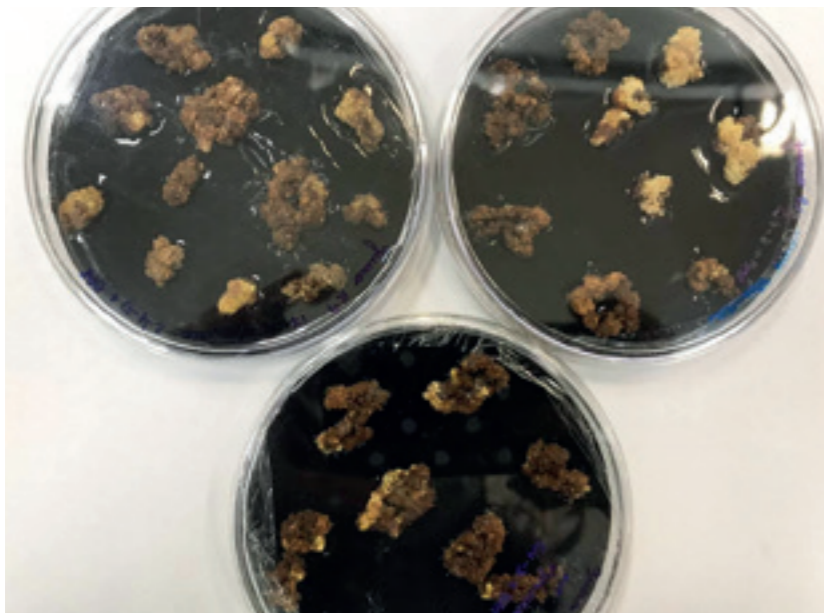
ráveis para maiores índices. Como há pesquisas com foco na mesma espécie que indicam sua baixa toxicidade, bem como estudos que mostram que ela apresenta 2,1% mais cumarina em relação à *M. glomerata*, a *M. laevigata* foi a escolhida pela pesquisadora para o desenvolvimento do projeto.

As mudas foram cedidas pelo professor dr. Ilio Montanari Jr., coordenador da divisão de Agrotecnologia do Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CP-QBA), da Unicamp.

Massa celular formada a partir de explantes de guaco pela técnica de calogênese (calo)



Arquivo pesquisadora



Calos próximos ao final de ciclo do último experimento realizado

Metodologia e resultados

A pesquisadora definiu cinco etapas para a realização do projeto: a padronização da cultura *in vitro*; a formulação do protocolo de cultivo experimental; a quantificação de cumarinas; a transferência dos explantes para o meio *in situ*; e a realização de testes moleculares e engenharia genética.

Para a primeira etapa, foram aplicadas as técnicas de micropropagação e calogênese. A micropropagação, que consiste na clonagem rápida a partir de uma célula ou tecido cultivado *in vitro*, não apresentou resultados satisfatórios, e por isso a pesquisadora optou por se-

guir utilizando a técnica da calogênese. Trata-se de um método de cultura de tecido *in vitro* realizado a partir de explantes foliares para a formação de uma massa celular que regride a uma etapa de divisão em que ocorre a multiplicação indiferenciada de células. Essa multiplicação, que dá origem a novos tecidos ou a uma nova planta, é estimulada por fatores como a composição do meio de cultura, o fotoperíodo (ou seja, o tempo de exposição à luz solar ao longo de um dia), a temperatura e reguladores de crescimento. Foram testados diversos meios de cultura e avaliados, em ciclos de 14 a 21 dias, fatores como a cor dos explan-

tes e das massas celulares formadas, a formação de aglomerados celulares (calos) e sua friabilidade (capacidade de se esfarelar). Os experimentos permitiram a formação de calos, mas não foram satisfatórios o estabelecimento de suspensões celulares e a friabilidade. A pesquisadora elencou possíveis razões desse resultado, como lesões ocorridas durante os cortes da planta, toxicidade causada pela liberação de compostos fenólicos (que desequilibram as células) e fatores relacionados ao meio de cultura, além das dificuldades no monitoramento dos experimentos ao longo dos 10 meses em que foram mantidos em laboratório, por conta da pandemia de covid-19.

Para a formulação do protocolo de cultivo experimental, etapa em que se encontra o projeto, foram identificados como potencializadores de produção de cumarina as radiações UV, adubação e fertilização, luminosidade solar, idade dos tecidos e concentrações dos hormônios auxinas vs citocininas. O desenvolvimento bem-sucedido de calos de explantes foliares também é importante na definição do protocolo.

A quantificação de cumarinas será constituída por três etapas: a extração da substância dos vegetais, a purificação do extrato e a injeção do mesmo em equipamento por meio de uma técnica de separação de compostos químicos denominada Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE).

Em seguida, será realizada a transferência dos explantes para o meio *in situ* e uma nova quantificação de cumarinas para verificar se os resultados obtidos *in vitro* foram mantidos e, portanto, se é viável a transferência total das mudas. Por fim, o projeto prevê a realização de uma pesquisa molecu-

lar da *M. laevigata*, com o objetivo de aprimorar a biossíntese da cumarina e estimular geneticamente a sua produção. Antes disso, no entanto, a pesquisadora pretende repetir os últimos experimentos de calogênese e testar mais protocolos com a técnica, em busca de calos com melhor friabilidade.

SOBRE A PESQUISADORA



Foi devido à própria experiência que Lara decidiu que a asma seria o foco de seu projeto de pré-iniciação científica. A estudante, diagnosticada com essa inflamação das vias respiratórias, encontrou motivação na possibilidade de descobrir caminhos para melhorar a qualidade de vida de quem vivencia a mesma situação que ela. Ao longo do desenvolvimento do projeto, o entusiasmo foi aumentando a cada etapa. “Poder trabalhar no laboratório de biotecnologia da escola e no laboratório parceiro, com uma incrível infraestrutura, tornou os experimentos uma fase prazerosa. A cada dia que passava, tudo parecia mais interessante, mesmo com as dificuldades que surgiram pelo caminho”, conta Lara, que também destaca o aprendizado adquirido com os professores do colégio em que estuda e do Laboratório de Biociências da USP, bem como a ampliação de perspectivas pessoais e acadêmicas na participação de eventos científicos nacionais e internacionais.

O principal desafio até aqui vem sendo o de manter estáveis as culturas *in vitro*. “Tive que refazer experimentos diversas vezes, repensar protocolos experimentais, mas nunca cogitei desistir”, afirma a pesquisadora, que pretende seguir com o projeto mesmo após a conclusão do Ensino Médio e apesar das incertezas relativas à viabilidade dos experimentos em laboratório, por conta da pandemia. Ela pretende seguir a carreira de pesquisa acadêmica na graduação que deseja cursar: farmácia-bioquímica.

FISCALIZANDO CANDIDATOS ELEITOS

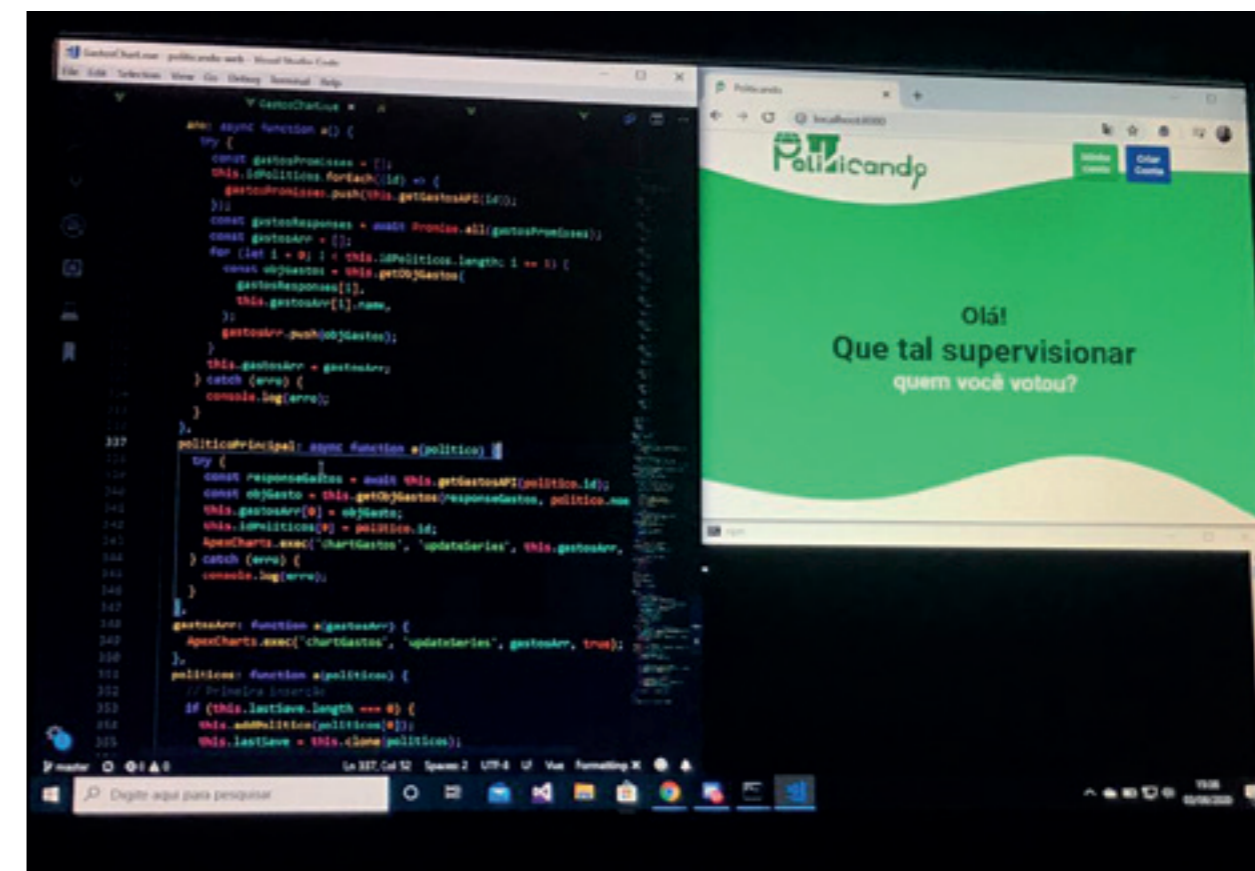
Dados publicados em reportagem do G1 em 2020 mostram que, entre 2014 e 2018, os governadores brasileiros cumpriram 32% de suas promessas de campanha. Em 2019, o índice foi de apenas 18%. Essa informação, colhida pelos pesquisadores Gabriel Alves de Arruda, Guilherme Augusto Teixeira e Nouani Gabriel Sanches, retrata a necessidade de os eleitores fiscalizarem o trabalho de seus candidatos. O projeto “Politicando: aplicação de fiscalização e tratamento de dados políticos”, elaborado pelos três estudantes do Colégio Técnico de Campinas, consiste no desenvolvimento de uma aplicação web que permite o acesso a dados relacionados à atuação dos candidatos eleitos, bem como o acompanhamento dessas informações, verificadas pelo próprio Congresso Nacional. Dessa maneira, é possível observar o desempenho desses representantes e identificar a necessidade de cobrar o cumprimento de promessas de campanha.

Para a criação do projeto, os pesquisadores se basearam no conceito de programação reativa, ou seja, integrada a um servidor que utiliza informações oficiais do Congresso. Dessa maneira, a exibição das informações se dá de forma dinâmica e eficiente, possibilitando inclusive a comparação de dados entre representantes políticos.

Orientado pela professora Patrícia Gagliardo Campos, o trabalho ficou em 3º lugar na categoria Ciências Exatas e da Terra na Febrace de 2020 e também foi premiado em outras feiras (BRAGANTEC, Mostra 3M e Feira Brasileira de Jovens Cientistas).

Metodologia e desenvolvimento

De acordo com o Economist Intelligence Unit Democracy Index, órgão que avalia fatores relacionados aos sistemas democráticos pelo mundo, o Brasil foi classificado, em 2019, com 6,11 pontos no quesito participação política — em uma escala de 0 a 10. Ainda que o acesso à internet e o crescimento do uso das mídias sociais tenham o potencial de promover o envolvimento da população com a política, a qualidade desse envolvimento depende de



fatores como o acesso a informações respaldadas por órgãos e instituições confiáveis. Além disso, a forma com que esses dados são transmitidos é também decisiva para que as interações on-line possam de fato contribuir para o fortalecimento da democracia.

Na pesquisa realizada durante a primeira etapa do projeto, os estudantes encontraram sites de acompanhamento geral das atividades políticas, mas sem a possibilidade de uma análise interativa.

Assim, identificaram a necessidade de desenvolver um sistema capaz de tratar dados e notícias políticas brasileiros, gerando participação e fiscalização.

Para atingir esse objetivo, os pesquisadores elencaram etapas: determinar as funcionalidades necessárias para que o sistema incentivasse a fiscalização; criar um sistema de captação e tratamento de dados oficiais do Congresso, armazenando tais informações em um banco de dados; desenvolver um

O projeto promove o acesso a dados relacionados à atuação dos candidatos eleitos, bem como o acompanhamento dessas informações, verificadas pelo próprio Congresso Nacional

sistema com programação reativa associado com um servidor, utilizando as informações obtidas; desenvolver um servidor com alta eficiência no quesito tempo resposta; testar e avaliar o sistema em casos reais de uso.

Depois de realizar o levantamento de informações para compreender melhor a questão da participação e fiscalização política em nosso país e, com isso, estabelecer melhor a função da aplicação a ser desenvolvida, os pesquisadores desenharam o MER (Modelo de Entidades e Relacionamento), ou seja, definiram de que maneira os dados obtidos seriam organizados e que tipos de interação seriam possíveis no sistema.

Os pesquisadores desenvolveram uma API (Application programming interface), que consiste em um conjunto de padrões de programação que recebe e atende as demandas do usuário. É por meio dela que se dá a comunicação entre aplicativos e plataformas da web — como ocorre, por exemplo, em sistemas de pagamento on-line. Quando uma compra é efetuada, a API responsável pelo pagamento trans-

mite o número do cartão do usuário, por exemplo, permitindo que ele seja concluído. A mesma API retorna então, ao comprador, os dados da transação. No caso do projeto, esses dados são os provenientes da Câmara dos Deputados e do Senado Federal, bem como dos sites Escavador (contendo as informações jurídicas dos candidatos) e News (com notícias sobre os parlamentares).

Também foi desenvolvida uma aplicação web, com uma interface dinâmica e de fácil utilização, com a produção de protótipos das telas do programa, utilizando o software Figma. A aplicação possui uma biblioteca em JavaScript, que utiliza o conceito de componentes (ou seja, “pedaços de código” que contêm marcação, estilo e comportamento) para facilitar a criação de páginas, chamada VueJS, e funciona em sistemas Windows e Linux.

Ambas as aplicações foram sendo desenvolvidas paralelamente, para que fosse possível sua integração. O sistema de programação reativa permite que diversas tarefas sejam realizadas simultaneamente, o que promove maior

velocidade na interação do usuário com o servidor.

Como funciona o sistema

Na tela inicial do site, o usuário encontra informações gerais e uma tabela para buscar políticos. Mas, para utilizá-la, é necessário fazer um cadastro. O usuário seleciona, então, um deputado e um senador, que serão sempre exibidos quando for feito o login, com informações atualizadas. É possível selecionar mais parlamentares, sendo que, cada vez que o usuário clica em um deles, aparecem três opções de acesso: notícias, eventos e número de votos. Há botões de like e dislike na tela de notícias. Há também uma tela com as opções “gastos”, “presenças” e “propostas”, com estatísticas dispostas em gráficos que podem ser comparados com os de outros parlamentares.

Os testes de usabilidade não foram realizados devido a limitações técnicas e por motivos pessoais dos pesquisadores. Mas o projeto foi fundamental para consolidar o interesse dos três estudantes pelos estudos de programação, que eles pretendem seguir após a conclusão do Ensino Médio.

SOBRE OS PESQUISADORES

Era o ano de 2020, de eleições municipais, e Gabriel, Guilherme e Nouani buscavam um tema de estudo que lhes permitisse, além de obter aprendizado técnico, realizar uma contribuição real à sociedade. Depois de cogitarem a ideia de produzir um aplicativo que ajudasse eleitores a encontrar candidatos alinhados com suas expectativas, pesquisaram a respeito de fiscalização e tratamento de dados políticos e definiram, assim, seguir com o projeto por esse caminho.

Os três estudantes já tinham interesse na área de programação, o que serviu como motivação primeira para o desenvolvimento da pesquisa. “O compromisso que tínhamos firmado de entregar um ótimo trabalho para a sociedade também fez esse papel, mas nenhuma sensação é tão satisfatória quanto ver o seu projeto tomando forma”, conta Gabriel. “A cada tarefa concluída, nós víamos o resultado e percebíamos que estávamos no caminho certo, mesmo reconhecendo que ainda havia muito a ser feito para melhorar o trabalho”, explica.

O maior desafio foi acessar os dados dos políticos e adequá-los a um padrão para que pudessem ser utilizados. “Vinham todos de diferentes fontes e em diversos formatos, que precisavam ser adaptados para o armazenamento em nosso banco de dados”, conta Gabriel.

Por conta das demandas escolares dos pesquisadores, que cursam a 3ª série do Ensino Médio técnico de informática, o projeto foi paralisado. Mas ajudou a inspirar Gabriel e Nouani a seguir pesquisando sobre administração pública e desenvolvimento de softwares para o trabalho de conclusão de curso. Os dois, assim como Guilherme, pretendem cursar ciência da computação na graduação.



ANA-DE-TREZE-ANOS,

Agora que você fez treze anos e foi convidada a participar do Cientista Aprendiz no próximo ano, sinto-me obrigada, como seu eu-do-futuro, a lhe escrever uma carta. Ou a carta que eu gostaria de ter recebido quando tinha sua idade, assim que comecei a participar do programa!

A primeira coisa que eu gostaria de dizer a você é que fazer pesquisa – ou qualquer projeto em que colocamos o que existe dentro de nós para o mundo – é uma responsabilidade grande. E posso lhe garantir que, no seu caminho, você vai errar. Mas não deixe isso desencorajar você! Você tem uma sorte imensa de não estar sozinha. Nos primeiros anos, aprendendo e pesquisando sobre tensão pré-menstrual e adolescentes, você vai ter uma parceira de pesquisa incrível, a Gabi [Pane Farias], e a orientação da professora Rita [Saraiva] – e, um pouco depois, da professora Sandra [Tonidandel] –, além da ajuda da professora Bia, de artes [Maria Beatriz Perotti], do dr. Berenstein [Eliezer, ginecologista] e do professor Diogo [dos Santos], e encorajamento e amizade dos outros alunos do programa. Quando você crescer mais um pouco, você vai entender o quão rara e especial é essa rede de apoio do Cientista Aprendiz. É um privilégio muito grande poder crescer e aprender em um ambiente acolhedor, cercada de pessoas que estão dispostas a ensinar e a apoiar você – tanto nos sucessos quanto nos fracassos. Eu lembro que os professores do Cientista diziam que criar conhecimento é muito diferente de apenas consumi-lo. Hoje eu entendo o quão verdadeiro é isso. Criar algo, fazer pesquisa, é um exercício de liberdade e, por isso, requer muita responsabilidade. Às vezes eu penso que talvez seja responsabilidade até demais para adolescentes – mas então lembro que ser livre, e ter a responsabilidade para sê-lo, é como andar de bicicleta: se aprende tentando, e geralmente inclui algumas quedas e hematomas. Nós precisamos começar em algum lugar, e o Cientista vai ser um lugar ótimo para isso.

A segunda coisa: você precisa ter muita humildade para estar atenta e aberta para mudar suas ideias. Lembro-me direitinho de quando a professora Sandra sugeriu que lêssemos um livro sobre tensão pré-menstrual, para talvez nos ajudar a pensar em ideias para projetos. Confesso que no começo fui um pouco resistente, até arrogante. Eu, com treze anos, sinceramente não entendia como estudar saúde da mulher poderia ser interessante. TPM costumava ser piada entre meus colegas de sala! Mas resolvi dar uma chance. E que bom! Fui me apaixonando pelo tema, lendo sobre os processos tão complexos e delicados do corpo feminino – uma orquestra, como diria o dr. Berenstein. E fui entendendo o quão negligenciados eram os assuntos relacionados às mulheres e ficando com uma vontade de estudar e ler mais. Isso provocou em mim uma curiosidade sobre várias outras questões sociais – o que me ajudou a entender melhor a sociedade em que eu vivia. Quando você cresce, você percebe que não

“O Cientista Aprendiz vai ser a primeira experiência, de muitas, que vai dar a você mais perguntas do que respostas. E vai colocá-la em um caminho em que, aos poucos, você vai se abrindo para novas possibilidades, para mais questionamentos. Uma coisa maravilhosa acontece: as certezas vão se derretendo.”

existe resposta pronta – e por isso eu digo a você que é importante ter humildade para ouvir e aprender com o outro. Isso é algo que você, com essa sua cabeça dura, vai entender ao longo do tempo, bem devagarinho. É um exercício diário estar presente para escutar o outro e ter disposição para criar diálogo, conhecer o novo e não ter medo. Nem sempre eu acerto, mas vale a pena tentar, viu?

Essas duas coisas que já escrevi para você são importantíssimas. Mas há mais uma, que eu considero a mais importante. Parafraseando Rainer Maria Rilke, um poeta austríaco que vai se tornar um dos seus

favoritos: você tem que ter paciência e aprender a viver e a amar as perguntas. Como eu já disse, você, com treze anos, tem a cabeça muito dura – essas certezas que você tem lhe parecem imutáveis, congeladas. O Cientista Aprendiz vai ser a primeira experiência, de muitas, que vai dar a você mais perguntas do que respostas. E vai colocá-la em um caminho em que, aos poucos, você vai se abrindo para novas possibilidades, para mais questionamentos. Uma coisa maravilhosa acontece: as certezas vão se derretendo. Gotinhas tímidas de “porquês” e “comos” e “que-tais” vão tomando forma, encorpando. Virando rio. A ciência,

IN ARTIGO

Ana, acontece onde esse rio de perguntas deságua: num desconhecido azul e imenso. Infinito, até. Sim, é um pouquinho assustador. Até hoje tenho um certo medo. Mas, quando comecei a amar as perguntas, fui percebendo o quanto tudo era bonito no caminho.

Por isso mesmo não vou dar mais spoilers so-

bre para onde a vida vai levar você. O que posso adiantar é que vai ser uma aventura. Eu tenho muito carinho por você, meu eu-de-treze-anos. Não por conta das coisas que você vai "fazer" ou "ter", mas por ter se dado, por meio da pesquisa, a oportunidade de se questionar, errar, acertar e, aos poucos,

"ser". O "fazer" e o "ter" são importantes, mas são vazios se você não souber "ser", antes de tudo. Eu sei que você deve estar me achando piegas, mas posso lhe garantir que, quando você tiver vinte e três, vai concordar comigo.

Com carinho,
Ana-de-vingte-e-três-anos

Arquivo Ana Carolina Paixão



Ana Carolina Paixão formou-se em 2015 no Colégio Dante Alighieri, onde sua mãe, Anita, foi funcionária, e em 2021 em economia (com honras) pela Universidade de Stanford, na Califórnia, EUA. Durante seus anos de escola, Ana desenvolveu um projeto sobre tensão pré-menstrual no Cientista Aprendiz e foi líder de pesquisa no Grupo de Estudos Experimentais em Tecnologia (GEETec). Entre outras atividades em Stanford, Ana participou do Senado Estudantil, além de ser assistente de pesquisa em economia, o que a levou para a Costa do Marfim em 2018 para fazer pesquisa de campo sobre

os impactos socioeconômicos da urbanização. Ana escreveu sua tese em economia sobre a agenda do discurso político brasileiro no Twitter utilizando métodos computacionais de análise textual. Hoje ela trabalha em um grupo de pesquisa em economia com foco em mídias, tecnologia e polarização política no Instituto de Pesquisa para Política Econômica de Stanford.





EDIÇÃO 2021
INTERNACIONAL

3ª FENA DANTE

Feira Nacional de
Ciência e Tecnologia
Dante Alighieri

**CIÊNCIA E
TECNOLOGIA
PARA TRANSFORMAR
REALIDADES**

**20-25
SETEMBRO**

ACESSE

>> dante.pro/fenadante

REALIZAÇÃO

