

Uma publicação do Colégio Dante Alighieri
Ano 12 - setembro de 2022 | N° 15

INICIÊNCIA

PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

REVISTA



Dantiano é premiado na maior feira de ciências do mundo

Projeto sobre tecnologias imersivas para o ensino, de Henrique Hissa, recebeu medalha na Regeneron International Science and Engineering Fair (ISEF), em Atlanta, nos EUA

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

Grazieli Barreto Cunha/vetores ciência: Freepik

CONTATO

Envie suas críticas e sugestões para o e-mail

inciência@colegiodante.com.br

TIRAGEM

Edição digital

CRÉDITOS FINAIS

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



Índice

EDITORIAL 4
Novas possibilidades para a humanidade

ENTREVISTA 6
Ana Cecília Marques

EDUCAÇÃO 11
• Aprimorando o ensino com tecnologias imersivas

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE 16
• Conhecendo os efeitos das queimadas na Mata Atlântica
• Adsorção de poluente com biocarvão de laranja

TECNOLOGIA 24
• Uma ferramenta acessível de controle zootécnico
• Pela facilitação da mobilidade de pessoas com deficiência visual
• Buscando a detecção de emoções
• Monitorando deslizamentos de terra

SAÚDE 37
• Bactérias marinhas contra o câncer de mama

ARTIGO 41
• Descobrimos caminhos por meio da pesquisa



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.

Novas possibilidades para a humanidade

Queridas e queridos leitores,

Esta revista é feita com paixão e amor. Paixão e amor pela ciência, pela tecnologia e, sobretudo, pelo conhecimento. Conhecimento que, para o contexto da FeNaDANTE, é gerado a partir de interações entre professores e alunos. Interações que superam desafios, mostram possibilidades, desenham cenários de esperança e dão ainda mais significado ao ambiente escolar.

Ao longo do ano, vamos recebendo as notícias acerca das pesquisas e conquistas dos alunos e de tantos outros cientistas

mundo afora que ajudam a fazer a história do conhecimento. E esta história confere mais significado à vida.

Começamos o ano de 2022 com a notícia da realização do primeiro transplante de coração de um porco para um humano. Em meados de maio do primeiro semestre de 2022, aconteceu a descoberta, realizada pelo telescópio Hubble, da estrela WHL0137-LS, também chamada de Earendel. Earendel é a estrela mais distante já conhecida - está a 12,9 bilhões de anos-luz da Terra. Em julho, a Nasa divulgou a primeira imagem tirada pelo Telescópio Espacial James Webb.

Quanto recomeços os fatos que acabamos de descrever trazem a reboque, e quanto significado e quantas possibilidades eles trazem para a vida e para a humanidade.

Chegamos, em setembro de 2022, à 4ª edição da FeNaDANTE, com projetos científicos autorais tão significativos que reafirmam a certeza de que a produção desses alunos e alunas não só contribui para a história do conhecimento mas sobretudo impacta nas suas histórias pessoais, nas de suas famílias, nas suas escolas e no mundo. Como não ter paixão e amor por tudo isso? Como não amar a FeNaDANTE?



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



Ana Cecília Marques: “O adolescente ainda não tem todas as defesas que o adulto possui nos sistemas orgânicos.” [sobre o cigarro eletrônico]

Entrevista realizada por Ana Luísa Konno, Francisco Nabuco, Thomas Yazbek e Víctor Pastore, do 6º ano, e Ana Luisa Jacob, Júlia Abbud e Luisa Biselli, do 8º ano, alunos do Colégio Dante Alighieri e da oficina de educomunicação Dante em Foco. Colaborou a jornalista Barbara Endo.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com dados de 2019, três em cada dez adolescentes provaram uma dose de bebida alcoólica antes de completarem 14 anos. Além disso, a média nacional de adolescentes que já usaram drogas ilícitas é de 13%.

Nossa entrevistada desta edição, a psiquiatra Ana Cecília Marques, é doutora pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) em neurociências e atua há mais de 30 anos com questões relacionadas às drogas e à conscientização sobre os problemas causados pela dependência de drogas lícitas (como o cigarro e o álcool) e ilícitas. Ex-presidente da Associação Brasileira de Estudos de Álcool e outras Drogas (ABEAD) e atual membro do Conselho Consultivo, ela também coordena um projeto-piloto de criação de políticas públicas anti-drogas em Tarumã (SP) que foi destaque no site da OMS (Organização Mundial da Saúde) em maio deste ano, o Periscópio. Além disso, ela é professora afiliada da Unifesp, especialista

em saúde pública e saúde mental pela Universidade Estadual de São Paulo (Unesp) e coordenadora da comissão de dependência da Associação Brasileira de Psiquiatria. Saiba mais sobre ela na entrevista a seguir:

Dante em Foco: Qual foi o projeto de pesquisa do seu doutorado?

Ana Cecília Marques: Em minha tese pesquisei a efetividade de uma intervenção psicossocial individual para tratamento da dependência de substâncias comparada com a mesma no formato grupal.

DF: O que fez a senhora optar por essa área (neurociências)?

ACM: Um pesquisador em qualquer área precisa partir da mais recente evidência científica e avançar. O cérebro era (e ainda é) o órgão de comando do corpo e do corpo no ambiente. A neurociência é o caminho para essa compreensão.

DF: Há alguma razão pela qual a senhora decidiu se especializar em saúde pública e saúde mental?

Alguém influenciou a sua especialização nessa área?

ACM: Sim, tenho como valor maior em meu desenvolvimento moral a preocupação com o coletivo, com dividir oportunidades que tenho com todos ao meu redor. A saúde mental era minha necessidade à época para compreender um pouco mais o ser humano, minha obrigação para diminuir o sofrimento de algumas pessoas.

DF: Por quais projetos o Comitê de Dependência da Associação Brasileira de Psiquiatria é responsável?

ACM: A Comissão de Dependência da Associação Brasileira de Psiquiatria coordena ações científicas para prevenção e capacitação de profissionais da área e propõe o debate sobre políticas de saúde mental na área de prevenção, tratamento e controle da oferta de drogas de abuso.

DF: Qual foi o motivo para a senhora iniciar seus estudos na área de drogadependência?

ACM: Meus pacientes. Acredito que a formação

IN ENTREVISTA

básica do médico não se aprofunda no tema que é, há pelo menos 30 anos, considerado um dos problemas de saúde pública mais importantes, mais custosos e que determinam perda de anos úteis por incapacidade e mortalidade precoce.

DF: Quando a senhora foi presidente da Associação Brasileira de Estudos de Álcool e outras Drogas, quais foram os projetos principais de que a senhora fez parte? Como esses projetos afetaram o Brasil?

ACM: Coordenei o Projeto Diretrizes da Associação Médica Brasileira para o tratamento da dependência das mais diversas substâncias de abuso. Também coordenei o fórum sobre tratamento das dependências pelo Brasil, que formulou o capítulo sobre

tratamento da Política Nacional de Drogas (2005), e iniciei um projeto em uma pequena cidade do interior para o desenvolvimento de uma política municipal de drogas (hoje uma lei), o que produziu resultados promissores.

DF: A senhora pode nos contar um pouco sobre seu projeto atual para a prevenção de comportamentos de risco na adolescência?

ACM: É parte do programa Periscópio, que citei anteriormente. Ele detecta, no Ensino Infantil e no Fundamental, os fatores de vulnerabilidade de crianças e promove a intervenção, com o objetivo de interromper um possível desvio no meio da adolescência para comportamentos de risco, como o uso de substâncias de abuso, violência,

sexualidade precoce, gravidez indesejada, isto é, escolhas prejudiciais em todas as áreas da vida.

DF: De acordo com a sua experiência, por que os jovens entram em contato com drogas? Qual(is) seria(m) o(s) gatilho(s) para essa ação?

ACM: Existem muitos fatores de risco, mas o que mais me preocupa é a falta de uma política desenhada para eles. Existem vários gatilhos já estudados, como os transtornos mentais não diagnosticados e não tratados, a negligência parental, o estilo de vida sem limites, a falta de valores morais, a falta de escolaridade, entre outros.

DF: Qual foi o caso de crianças ou jovens dependentes de drogas mais impactante da sua carreira? Ele colaborou na sua vontade de se aprofundar nesse assunto?

ACM: Uma amostra de adolescentes que têm transtornos graves do neurodesenvolvimento, por exemplo transtornos disruptivos que levam à depressão na adolescência

“Considero que o maior desafio em nosso país é implantar uma política de drogas justa. Os grupos mais vulneráveis, como adolescentes e mulheres, continuam sem ações ajustadas para eles”

IN ENTREVISTA

seguida pelo uso de drogas, depois ao vazio existencial e ao suicídio. Imaginar crianças e adolescentes desistindo da vida é impossível de suportar.

DF: Qual é o maior desafio que a senhora enfrenta no seu trabalho contra a dependência das drogas? Alguma vez a senhora já pensou em desistir da sua carreira?

ACM: Nunca pensei em desistir, pois medicina é uma missão. Considero que o maior desafio em nosso país é implantar uma política de drogas justa e para todos e ainda não vi isso acontecer, pois os grupos mais vulneráveis, como adolescentes e mulheres, continuam sem ações ajustadas para eles.

DF: Quais profissionais mais a inspiraram e quais a inspiram até hoje?

ACM: Meus pais, meu tio Ernesto, um médico de família, meu mestre Valentim Gentil, todos os profissionais das equipes de que participei e de que participo até hoje, principalmente do município de Tarumã, onde trabalho há 14 anos com a colaboração



de tantos amigos que admiro e em quem confio.

DF: A senhora acredita que a pandemia influenciou, de alguma forma, no uso de drogas entre os jovens? Por quê?

ACM: Muito, aumentou o uso de todas por vários motivos, principalmente em função do isolamento.

DF: Pode nos explicar de que forma as drogas influenciam na saúde mental das crianças e dos adolescentes?

A psiquiatra esteve no Dante em duas ocasiões em 2022 para ministrar palestras para pais, mães e professores

Audiovisual CDA

ACM: Alterando áreas que ainda estão imaturas e desorganizando a evolução ao longo do tempo, isto é, paralisando a formação das redes neuronais que promovem a evolução.

DF: Como os cigarros eletrônicos afetam o corpo humano? Os jovens são prejudicados de uma maneira diferente dos adultos?

ACM: De várias maneiras, mas a mais importante, intensa e rápida é a reação de defesa pulmonar diante dos vários produtos tóxicos que estão contidos nele. Ocorre uma fibrose tão intensa que pode ser

fatal. O adolescente ainda não tem todas as defesas que o adulto possui nos sistemas orgânicos.

DF: Na sua opinião como médica, o cigarro eletrônico é mais prejudicial do que o cigarro comum? Por quê?

ACM: Sim, pelo motivo que descrevi acima e porque é por meio do cigarro eletrônico que se inicia o uso da nicotina em jovens, que rapidamente (mais do que os adultos) se tornam dependentes.

DF: Sobre o uso de drogas, quais dicas a senhora

daria aos jovens para não se tornarem dependentes?

ACM: Não usem nenhuma delas. Temos tudo de que precisamos à disposição para sermos felizes!

DF: Quais são as principais medidas tomadas atualmente no combate ao uso de drogas por crianças e adolescentes? E com relação aos cigarros eletrônicos?

ACM: Programas modernos de prevenção com detecção precoce de fatores de risco, leis, campanhas na mídia preventiva, informação para os pais, a coalizão entre a escola, a família e a comunidade.



Ana Konno, Francisco, Victor e Thomas, alunos do 6º ano que contribuíram para a realização desta entrevista



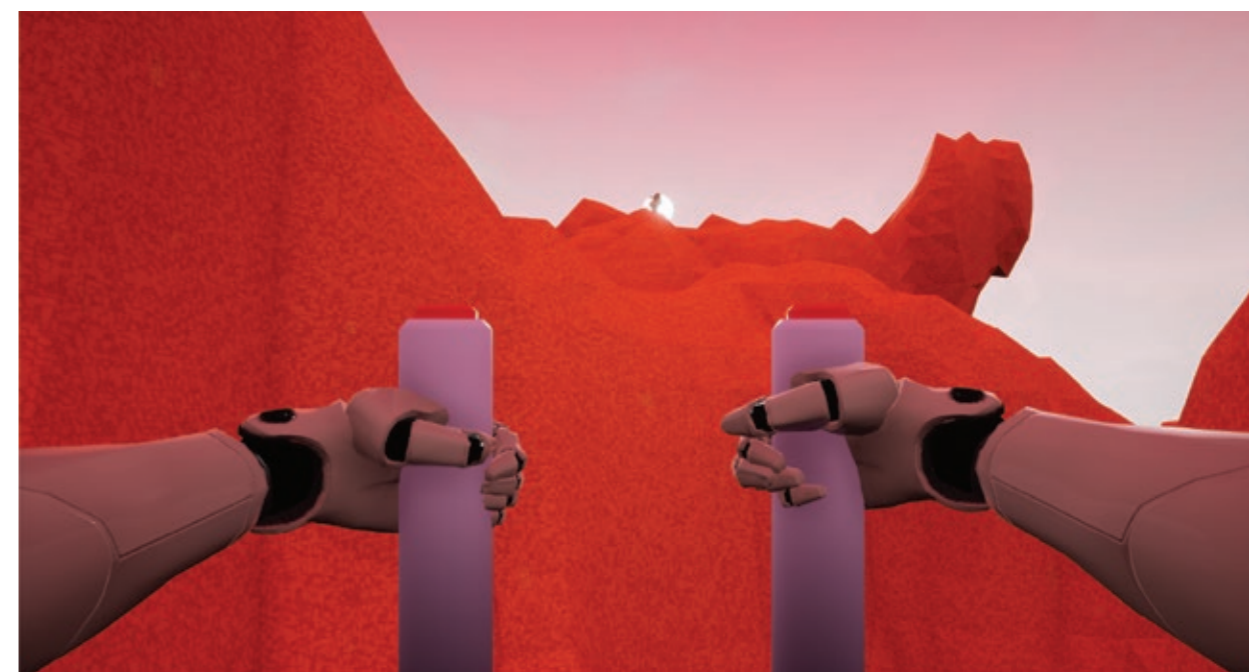
Júlia, Ana Luisa e Luisa, alunas do 8º ano que elaboraram perguntas para a doutora Ana Cecília Marques

Barbara Endo

APRIMORANDO O ENSINO COM TECNOLOGIAS IMERSIVAS

Tecnologias imersivas são aquelas que simulam um ambiente físico a partir de recursos digitais, proporcionando uma experiência de interação ao usuário. A realidade virtual (que promove a experiência de estar em um espaço físico totalmente novo) e a realidade aumentada (em que o usuário, mesmo estando no mundo real, visualiza novos objetos podendo interagir com eles) são exemplos desse tipo de tecnologia.

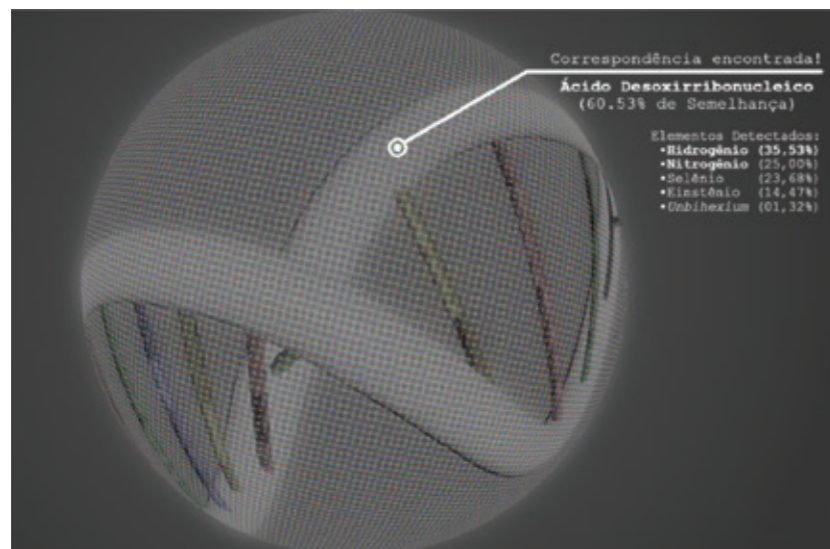
Henrique Rodrigues Hissa Amorim, hoje aluno de ciências da computação na Universidade de Minnesota, nos EUA, elaborou, quando estudante da terceira série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, em 2021, um projeto de pesquisa em que desenvolveu um ambiente de alta imersão, verificando potencialidades e desafios de sua utilização no ensino da astrobiologia. O projeto “Tecnologias imersivas no ensino de astrobiologia” foi orientado pelo professor M.Sc.



Jogador se locomove por propulsores a jato, avistando uma figura misteriosa

Elaborado pelo pesquisador

Elaborado pelo pesquisador



Resultados de uma análise microscópica de uma substância encontrada pelo jogador

Tiago Bodê e coorientado pela professora Dr^a. Sandra Tonidandel. Em 2020, ficou em 2º lugar na FeNaDANTE. Em 2021, obteve destaque nas seguintes ocasiões: recebeu o prêmio de 1º lugar na Febrace, na FeNaDANTE e na Mostratec; o de 2º lugar na Febic; o certificado de menção honrosa da International Council on Systems Engineering (INCOSE) na Regeneron International Science and Engineering Fair (ISEF), nos EUA; na Malaysia Innovation Invention Creativity Association (Miica), na Malásia, o 1º lugar na categoria Ciências da Computação, além de menção honrosa; e o 1º lugar na Copa Tecnociências do Paraguai. Em 2022, foi premiado na ISEF como o 3º melhor projeto do mundo da categoria System Software.

Referencial teórico

As primeiras etapas do projeto consistiram na fundamentação teórica acerca dos principais conceitos envolvidos na pesquisa: ensino por investigação, ambientes de alta imersão na educação e astrobiologia.

O ensino por investigação promove o pensamento estruturado, a argumentação, a leitura crítica e a expressão clara e aprofundada de ideias. Trata-se de um ensino mais participativo, que estimula o pensamento científico. Já o conceito de ambientes de alta imersão – no qual se inserem as realidades aumentada, virtual e mista – refere-se a experiências em que é estimulado o movimento do corpo durante as interações, para além de mover cursores e apertar botões.

A astrobiologia contempla disciplinas diversas da área de Ciências, que têm como base o estudo da possibilidade de vida, bem como sua dinâmica evolutiva fora da Terra. Ela agrega temas como origem e evolução dos sistemas planetários, origem dos compostos orgânicos no espaço, vida e habitabilidade, o desenvolvimento de novas (bio)tecnologias, entre outros. A astrobiologia é considerada pela Administração Nacional

da Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos (Nasa) uma disciplina com grande potencial de formar indivíduos mais conscientes da vida e da biodiversidade, além de promover o aprendizado de habilidades e competências requeridas pela BNCC e pela Unesco (dessa última, mais especificamente, de Alfabetização Midiática e Informacional, e de Alfabetização Científica).

Metodologia, testes e conclusões

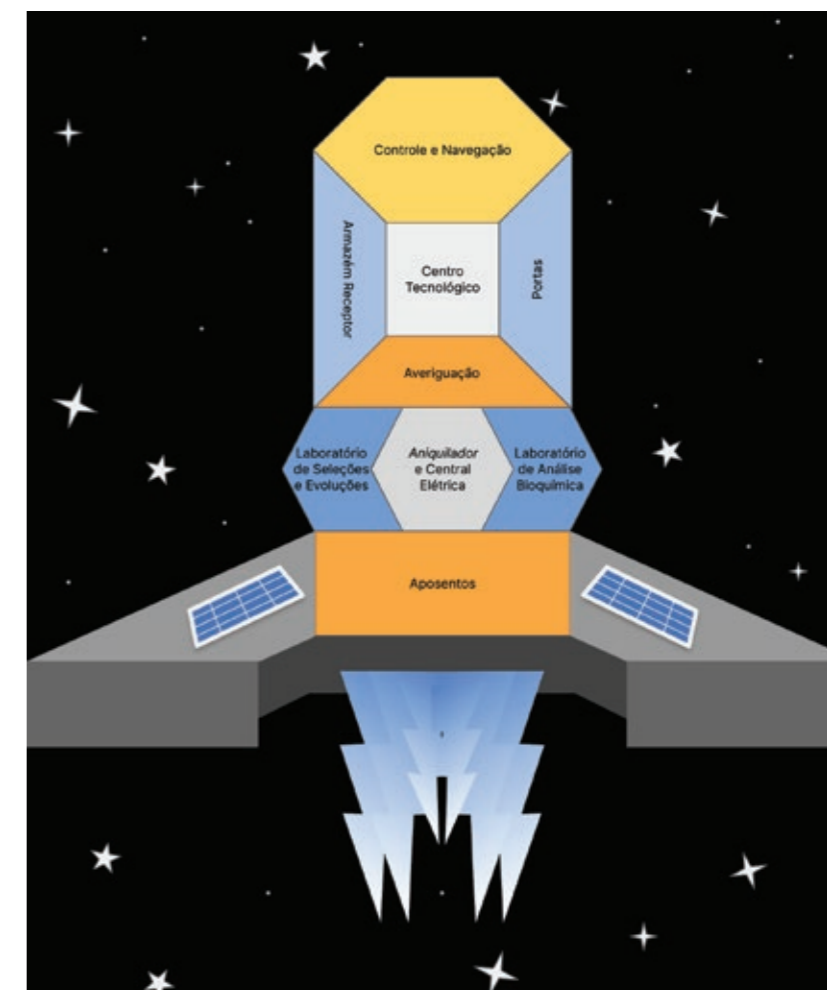
O trabalho do pesquisador foi dividido em três fases. Na primeira, a abordagem pedagógica, foi realizado um levantamento de conteúdos de astrobiologia (como rotação e translação terrestres, equilíbrio de manutenção da vida, evolucionismo, entre outros) e elaborado um mapa conceitual sobre o tema. Também foram reunidas habilidades e competências relacionadas à disciplina requeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e avaliadas pelo Enem.

Na segunda etapa, Henrique trabalhou no planejamento do ambiente, criando um modelo de design de ambientes de alta imersão, chamado de Immersive Design Document (IDD), a partir da análise detalhada de dez Game

Design Documents (GDDs) – documentos com definições a respeito da jogabilidade. O IDD apresenta itens como proposta pedagógica, mecânica lúdica e imersão científica. Em seguida, foi preenchido um documento específico para o ambiente virtual do projeto.

Também nessa etapa foi estruturada a narrativa do jogo, considerando como critério importante que ela instigasse o usuário, por meio

da imersão e da identificação, a buscar a recompensa conquistada ao final. O jogo de Henrique, chamado de Astrotech, consiste em uma experiência de exploração do cosmos em busca de vida em outros planetas. A narrativa tem lugar no espaço e na nave do jogador, no ano de 2069, com elementos reais e fictícios. A bordo da nave Sagan Life Seeking Spaceship (SLSS), o usuário encontra, ao longo da



Esquema das salas da espaçonave do Astrotech

Elaborado pelo pesquisador

IN EDUCAÇÃO

aventura, personagens cujos nomes foram escolhidos para homenagear cientistas – como Rosalind Franklin, Adolfo Lutz e César Lattes.

Por fim, o pesquisador partiu para a terceira etapa: o desenvolvimento do ambiente. Nela, realizou a programação e a execução de mecânicas planejadas para identificar possíveis erros e reequilibrar a jogabilidade, com introdução da realidade virtual, o design dos elementos, o desenvolvimento de interface com o usuário, de animações, da trilha e dos efeitos sonoros, a

integração da narrativa, testes e melhorias.

A espaçonave do Astro-tech tem ambientes como a Sala de Comando e Navegação, onde o jogador pode se comunicar com a Terra, escolher os planetas a visitar, controlar rovers para exploração desses planetas; o Centro Tecnológico, onde o usuário pode montar as rovers, acessar dados e servidores; o Laboratório de Seleções e Evoluções, onde é possível consultar e colocar em prática os conceitos de evolução, seleção natural e artificial, entre vários outros ambientes.

Depois da terceira etapa, o pesquisador elaborou um questionário para analisar o perfil tecnológico, o histórico de jogo e o perfil de jogador dos respondentes (186 alunos e nove professores de diferentes formações, todos do colégio em que Henrique estudava). As respostas trouxeram dados como: 72,8% jogam jogos eletrônicos com frequência; desses, 97,9% consideram a jogabilidade como elemento mais valioso de um jogo, seguido pela descoberta de locais secretos, personagens ou mapas (95,1%).

Por fim, foram executados testes de uso do jogo com cinco alunos e dois

IN EDUCAÇÃO

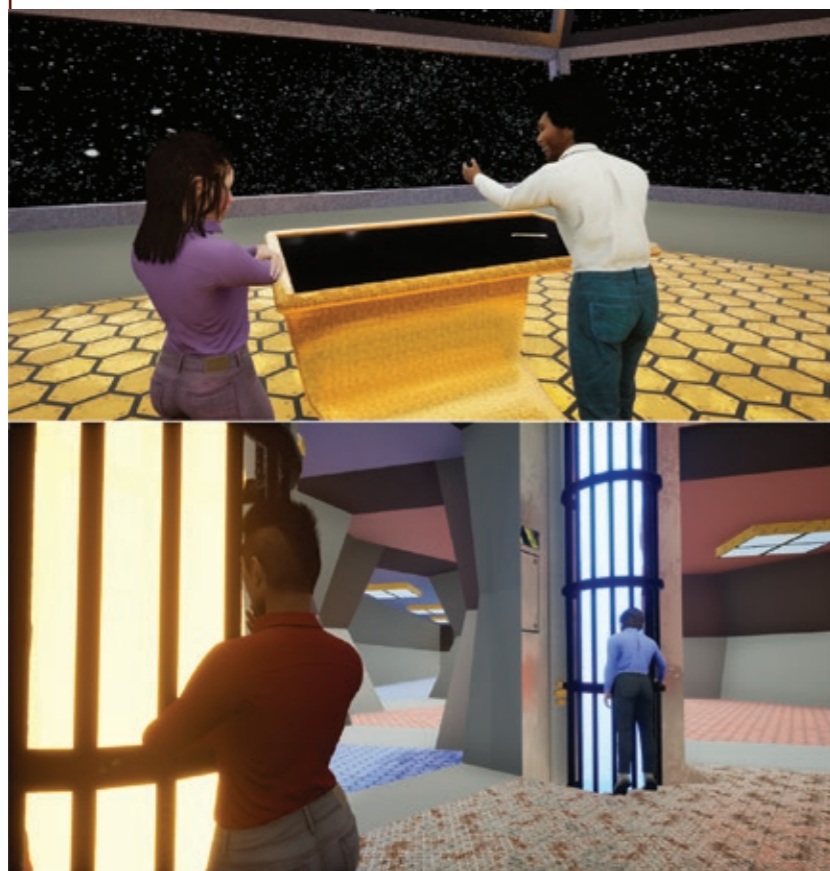
professores, durando entre 20 e 30 minutos, seguidos de entrevistas a respeito da experiência. Usuários apontaram possíveis melhorias, como a inserção de um tutorial, sendo que seis deles afirmaram que houve aprendizado ou memorização de conceitos educacionais, apontando a realidade virtual como contribuinte do processo. 57,1% conseguiram identificar corretamente

quais amostras encontradas durante o jogo consistiam em provas de vida nos planetas explorados. Todos os bugs encontrados no teste foram listados e detalhados para futuras melhorias.

O pesquisador precisou interromper a pesquisa por conta dos preparativos para ingressar na universidade e os estudos da graduação, mas pretende seguir com a

investigação mais adiante. Entre as perspectivas de trabalho no projeto estão o desenvolvimento de maior variabilidade dos materiais, a programação de outras mecânicas do usuário e a criação de uma interface do usuário, de um maior delineamento narrativo e das propostas de Sequências de Ensino Investigativo (SEIs) a serem inseridas no aplicativo.

Visão geral dos quatro personagens dentro da espaçonave



Elaborado pelo pesquisador

SOBRE O PESQUISADOR

A paixão por ciência e tecnologia já existia na vida de Henrique, mas foi em 2020 que ele começou a se interessar pela possibilidade de aumentar o engajamento em aulas de disciplinas científicas por meio da realidade virtual. O isolamento social tornou esse desejo mais forte. “Com o advento das aulas a distância, senti ainda mais vontade de explorar a tecnologia ao máximo, a fim de criar algo que pudesse auxiliar o ensino”, lembra.

Mas a pandemia trouxe dificuldades para o desenvolvimento do projeto, já que impediu que o pesquisador acessasse ferramentas disponibilizadas pelo colégio em que estudava. Também foi desafiador realizar algumas otimizações no código do programa simultaneamente aos avanços de outras partes do projeto para que fosse possível, já no momento do retorno às aulas presenciais, fazer os testes necessários.

Poder realizar os testes presencialmente com alunos e professores foi, portanto, especialmente satisfatório para o pesquisador. “Também fiquei muito feliz por poder ir para a Regeneron ISEF 2022 com o meu orientador, que me ajudou tanto em minha jornada, me guiando de diversas maneiras”, conta Henrique, que está cursando ciências da computação na University of Minnesota, em Twin Cities, nos Estados Unidos.



Arquivo pesquisador

CONHECENDO OS EFEITOS DAS QUEIMADAS NA MATA ATLÂNTICA

De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), a Mata Atlântica é o terceiro bioma mais afetado por focos de incêndio no Brasil. Segundo o Programa de Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais do mesmo instituto, as ocorrências entre janeiro e outubro de 2021 nesse bioma no estado do Paraná totalizaram 17.812, o que representa um aumento de 15,7% na média dos últimos dez anos. A estiagem, principal causa dos focos de incêndio, chegou a comprometer a produção de energia elétrica por conta da baixa extrema nos níveis dos reservatórios de abastecimento de água em 2020, quando o governo decretou situação de emergência hídrica no estado.

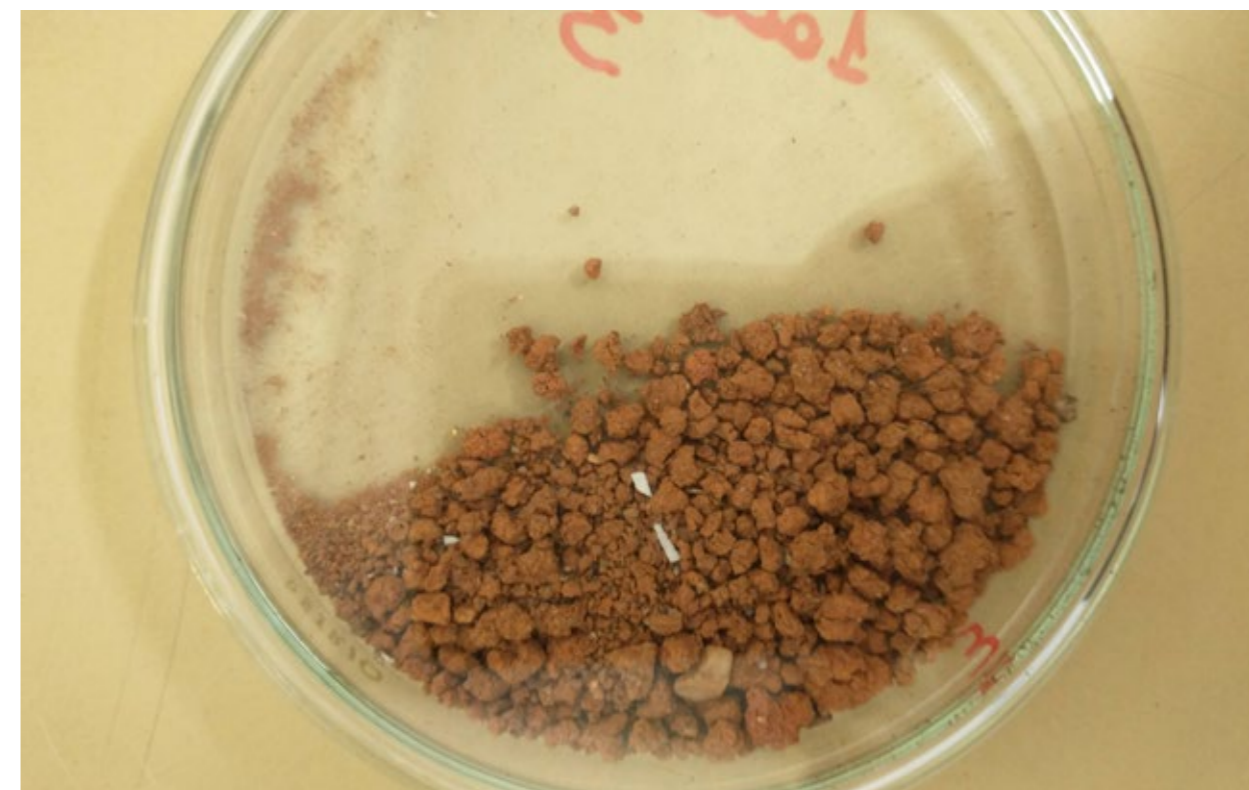
Esse contexto motivou os estudantes Gabriel da Silva Santos Oliveira, Gabriela Dupchak de Oliveira e Sophia Zanatta Flizikowski, da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Militar de Curitiba (CMC), no Paraná, a elaborar um projeto de pesquisa para analisar os efeitos das queimadas no solo da Mata de Araucárias do estado, pertencente ao bioma da Mata Atlântica.

O trabalho “Efeito simulado de queimada em solo de Mata Atlântica: análise inicial” foi orientado pela professora Melissa Franceschini, coorientado pelo professor Ronaldo Barboni e recebeu o prêmio de destaque do ano em Interdisciplinaridade da Febrace 2022, conferido pelo curso de ciências moleculares da Universidade de São Paulo.

Reunindo e relacionando dados

O solo da Mata Atlântica tem como principais características o alto índice de umidade, elevada acidez e pouca oxigenação, fatores que o tornam pouco fértil. A vegetação exuberante do bioma recebe nutrientes por conta da decomposição de serrapilheira, uma camada com restos de vegetação que recobre o solo. É essa mesma camada a mais afetada pelo fogo. Os incêndios causam, no solo, alterações de pH, perda de água por evaporação e diferenças na taxa de infiltração da água.

Os pesquisadores escolheram, como área de estudo, o Bosque do Papa João Paulo II, no centro de Curitiba. Ali, há uma mata nativa com mais

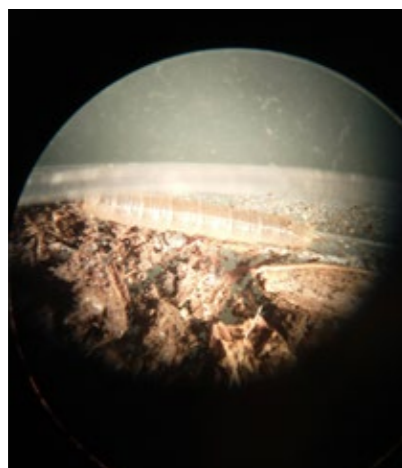


Arquivo pessoal dos pesquisadores

de 300 araucárias. Primeiramente, foram aferidas a temperatura e a umidade do solo, com o uso de um termo-higrômetro digital. O grupo também registrou dados meteorológicos dos dias de coleta, em diferentes estações do ano (inverno e primavera). Foi realizada, então, a coleta de três amostras, com 5 cm de profundidade cada, armazenadas em sacos plásticos. Depois, temperatura e umidade passaram por nova medição, e as amostras foram divididas na metade – parte submetida à queima, parte mantida em estado natural.

Para a simulação de queimada, duas porções de 20 g de cada segmento das amostras foram acondicionadas em cadinhos (recipientes de alta resistência ao calor) de porcelana e levadas a forno mufla por 20 minutos, com temperatura a partir de 200°C – e subindo em intervalos no mesmo valor, até atingir 1.200°C. O tempo e a temperatura foram definidos a partir de dados encontrados pelos pesquisadores: os maiores efeitos de queimadas são comumente observados após esse período e a partir dos 200°C. Ao final

Os pesquisadores fizeram a coleta de três amostras de terra do Bosque do Papa João Paulo II, no centro de Curitiba, onde há uma mata nativa com mais de 300 araucárias



Na etapa de análise do solo, os pesquisadores realizaram uma observação, em microscópio óptico, das amostras de terra colhidas, em busca de seres vivos

do processo, as amostras foram cobertas com papel contact e transferidas para uma estufa escura desligada.

O grupo partiu, então, para a análise do solo, com medições de pH, de capacidade de absorção de água e observação em microscópio óptico em busca de seres vivos - tanto das amostras queimadas em forno quanto das mantidas em estado natural. Os estudantes verificaram que os resultados endossavam alguns fenômenos identificados anteriormente em pesquisa e relacionaram os dados apresentados com seus efeitos para a Mata Atlântica.

Um exemplo: em média, as temperaturas de incêndios florestais variam entre 600°C e 800°C, de acordo com dados colhidos na pesquisa. O solo coletado pelos pesquisadores, já naturalmente ácido, tornou-se ainda mais depois da queima a 200°C, tornando-se alcalino a partir dos 400°C. A mudança de pH dificulta o crescimento de plantas nativas e pode transformar o tipo de floresta. Além disso, a perda de nutrientes, que começa já aos 200°C, segue à medida que a temperatura

aumenta, e mesmo depois do fogo.

Em relação à capacidade de absorção de água entre as amostras que passaram por simulação de queimada, uma delas, cuja coleta foi realizada no inverno (em um solo com maiores índices de mineralização), apresentou menor índice. Já a amostra correspondente à coleta feita na primavera (quando o solo era mais rico em matéria orgânica) apresentou maior capacidade de absorção. Os efeitos da maior umidificação posterior à queimada relacionam-se principalmente à mudança na permeabilidade do solo, que dificulta a penetração da água até que ela atinja os lençóis freáticos.

Assim, os pesquisadores puderam verificar, com o experimento e as análises, transformações físicas, químicas e biológicas que a ação do fogo causa no solo da Mata Atlântica, reunindo informações que podem ser úteis na definição de estratégias de defesa e recuperação do bioma, bem como no desenvolvimento de medidas em prol da diminuição do impacto das queimadas nesse ecossistema.

SOBRE OS PESQUISADORES



No início de 2021, a imprensa noticiou vários focos de incêndio nas matas brasileiras - e, mais especificamente no Paraná, outro assunto que ocupava boa parte do noticiário era a crise hídrica do estado. Foi nesse momento que Gabriel, Sophia e Gabriela decidiram que o tema do trabalho que começavam a preparar se relacionaria com as duas questões.

“Acho que a maior dificuldade que tive foi entender como tudo funcionava no início do projeto, compreender todos os termos novos e organizar essas informações na cabeça”, conta Gabriel. Para Sophia, o gerenciamento do tempo foi um desafio. “Além de estudante, sou atleta e tenho outras responsabilidades que também ocupam meu tempo.”

O grupo ainda teve dificuldades em relação à falta de materiais para os experimentos e à quebra de um dos equipamentos. “Já tínhamos analisado um número significativo de amostras, quando percebemos que o medidor de pH havia quebrado. Tivemos que refazer o experimento”, lembra Gabriela.

Quando os pesquisadores perceberam que os resultados dos experimentos correspondiam à literatura estudada, ficaram muito satisfeitos. “Ganhar os prêmios nas feiras também nos deixou muito felizes, assim como saber da publicação deste artigo”, comenta Sophia. Além da premiação na Febrace, o grupo se destacou em feiras do colégio em que estuda em 2021 e 2022.

Os pesquisadores seguem com o trabalho, agora partindo para a fase de recuperação do solo. Em relação aos caminhos da graduação, Gabriel está entre direito e um concurso militar, Gabriela está pesquisando possibilidades e Sophia já sabe que sua escolha deve ser na área de ciências biológicas ou químicas.

ADSORÇÃO DE POLUENTE COM BIOCARVÃO DE LARANJA

Em um mundo em que cerca de um bilhão de pessoas não têm acesso a água potável, segundo dados de 2020 da ONU, o descarte de efluentes industriais ainda é uma das causas de poluição desse recurso natural. O fenol é uma das substâncias tóxicas encontradas em águas contaminadas, gerado por indústrias de papel, celulose e refino de petróleo, assim como pelas indústrias petroquímica, siderúrgica e plástica, causando danos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana.

Há tratamentos para esse tipo de efluente industrial, como a adsorção com a utilização de carvão ativado, mas esse método requer grandes quantidades do componente, que, posteriormente, precisa receber tratamento para ser descontaminado (o que tem alto custo). Além disso, o tratamento com o carvão ativado comercial não tem apresentado a eficiência necessária.

A estudante Maria Elisa Prado Andrade Teixeira, que cursa a 3ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, elaborou um projeto de pesquisa para o desenvolvimento de um tratamento mais eficiente para o fenol utilizando um resíduo agrícola: cascas de laranja. O trabalho "Adsorção de fenol de águas residuais por biocarvão de casca de laranja" foi orientado pela professora Naãma Cristina Negri Vaciloto e premiado na FeNaDANTE de 2021 nas categorias "Ciências Exatas e da Terra" (primeiro lugar) e "Galileu Galilei", além de ter sido finalista na Genius Olympiad de 2022.

Uma alternativa sustentável

A regulamentação paulista referente ao descarte de efluentes define substâncias como poluentes de acordo com suas respectivas concentrações e os tipos de água a receberem esses descartes. Entre as águas utilizadas para navegação, paisagem, indústria, irrigação e usos menos exigentes, o fenol é a substância que possui a menor concentração máxima permitida: 0,5 mg/L em águas interiores e costeiras, e 0,001 mg/L em águas cloradas.

A adsorção é o principal tratamento para o fenol, em que uma substância sólida (o adsorvente) retém o efluente, ocorrendo uma transferência de massa. Um dos adsorventes mais utilizados é o carvão ativado, que pode ser obtido por meio de materiais com altos níveis de carbono, como ossos, madeira, resíduos agrícolas, entre outros.

A ideia da pesquisadora de utilizar a laranja como matéria-prima do carvão ativado justifica-se pela possibilidade de reaproveitamento de um resíduo de alta produção: o Brasil é o maior produtor mundial de laranja e, segundo o IBGE, em 2019 o número dessa produção chegou a 17 milhões de toneladas. O país também é o maior produtor de suco dessa fruta, processo em que são geradas mais de 1,4 milhão de toneladas de resíduos ao ano.

Além disso, há estudos anteriores com resultados satisfatórios na utilização de biocarvão feito com casca de laranja para a adsorção de substâncias poluentes como chumbo, tolueno, benzeno, cobre e níquel.



A casca de laranja, escolhida pela pesquisadora para ser utilizada na produção do carvão ativado, é um resíduo de alta produção no Brasil. À esquerda, o biocarvão já macerado



Amostras contendo fenol após a adsorção

Metodologia e resultados parciais

O trabalho da pesquisadora prevê uma metodologia com três etapas, tendo sido realizada, até aqui, a primeira delas: obtenção do biocarvão da casca de laranja para extração do fenol e tempo de agitação do biocarvão em contato com o fenol.

As cascas de laranja residuais foram doadas por uma padaria na região da Bela Vista, em São Paulo, lavadas em água corrente, cortadas em tiras e trituradas. Após o aquecimento de 188,79 g do resíduo em

uma estufa a 200°C, a pesquisadora obteve 20,75 g de biocarvão. Uma segunda amostra, de 235,52 g, gerou 22,33 g de biocarvão após o aquecimento. Ambas passaram por uma peneira de 20 mesh, para garantir a sua uniformização.

Três amostras de 100 mL de solução aquosa de fenol em concentração de 10 mg/L foram misturadas a 1g do carvão, em temperatura ambiente. A primeira ficou em agitação por uma hora; a segunda, por duas horas; e a terceira, por três horas. Todas foram então filtradas, e o material sobrenadante foi encaminhado para análise de concentração de fenol, por meio de um processo denominado

espectrofotometria. O procedimento foi repetido com carvão ativado comercial em pó para comparação.

Em todas as amostras foi detectada a redução da concentração de fenol, sendo que os resultados mais satisfatórios foram os das amostras que permaneceram em agitação por duas horas. Ainda que não esteja ativado, o biocarvão de casca de laranja apresentou eficiência máxima de adsorção: 85%. Comparando a estudos consultados pela pesquisadora, esse desempenho se mostra ainda mais positivo: um trabalho com testes de carvão ativado produzido com restos de café chegou a 68% de eficiência.

Nas próximas etapas, a pesquisadora pretende obter biocarvão em diferentes temperaturas, realizar a ativação do biocarvão e realizar

novos testes de extração de fenol. Ela também realizará análises de caracterização do biocarvão considerando aspectos cinéticos e

termodinâmicos e caracterizará o bio-óleo – um dos subprodutos da obtenção de biocarvão –, buscando usos para o composto.

SOBRE A PESQUISADORA

Foi em 2018 que Maria Elisa passou a fazer parte do programa de pré- iniciação científica Cientista Aprendiz, do colégio em que estuda. Mas a ideia de pesquisar o tratamento de efluentes industriais contendo fenol surgiu no final de 2019, depois de uma visita a uma empresa especializada, a Opersan. “Lá eles me apresentaram os principais problemas enfrentados no tratamento dos efluentes industriais, e mais especificamente as dificuldades envolvendo o fenol e os limites de concentração da substância”, afirma. Em seguida, a estudante fez uma pesquisa sobre os principais resíduos agrícolas brasileiros – e, assim, decidiu-se pela casca de laranja para a produção do biocarvão.

Além da possibilidade de encontrar a solução para um problema, o que motivou a estudante foi a possibilidade de construção de conhecimento durante o processo de pesquisa, inclusive durante os períodos mais difíceis, como no segundo semestre de 2020 – quando ela planejava iniciar a parte experimental do trabalho, adiada para o final de 2021 por conta da pandemia de covid-19.

Toda a dedicação trouxe bons resultados. “Fiquei muito satisfeita quando o projeto começou a tomar forma. Fui revisando a introdução e a metodologia e percebendo o quanto já havia feito”, conta a pesquisadora, que também destaca o momento em que recebeu os resultados positivos do projeto como especial. Ela pretende cursar química na graduação.



UMA FERRAMENTA ACESSÍVEL DE CONTROLE ZOOTÉCNICO

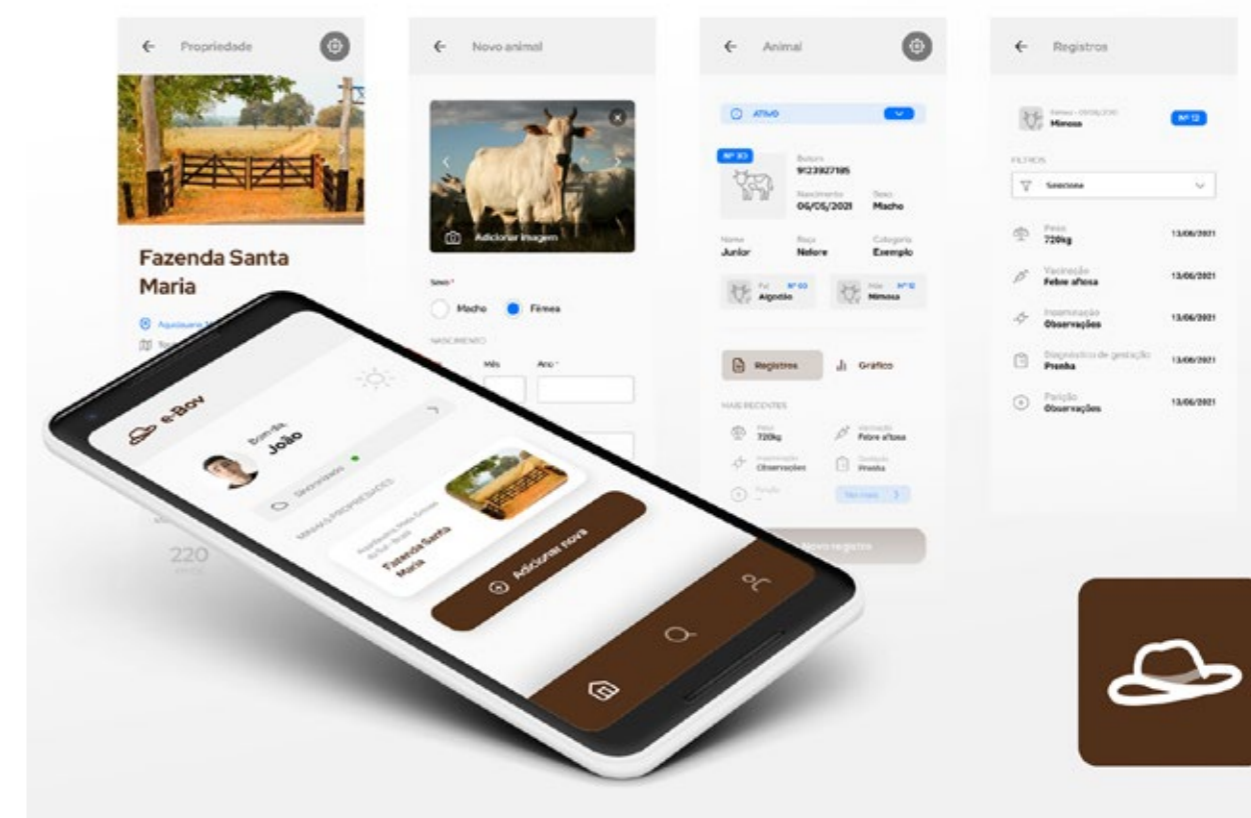
O controle zootécnico é uma técnica de gerenciamento de propriedades rurais onde há criação de animais que consiste no levantamento e organização de dados sobre eles. Trata-se de um recurso fundamental para o monitoramento da propriedade e a obtenção de melhores índices de produtividade.

Segundo dados dos Anais da XI Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar de 2018, 42% dos pecuaristas brasileiros mantêm essas informações em cadernos de campo e 53% em planilhas eletrônicas. Apenas 5% utilizam softwares específicos para isso. Pequenos produtores não acessam essa tecnologia por conta de uma série de motivos, e entre os principais estão o custo para a utilização desses sistemas – que requer o pagamento de assinaturas –, discrepâncias entre as reais necessidades dos pecuaristas e os recursos oferecidos pelos softwares e a falta de treinamento de usuários.

Os estudantes Matheus Kael Silva Felipe e João Henrique Martins Couto, formados no ensino técnico em informática do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, em Aquidauana, criaram um aplicativo que realiza esse tipo de gerenciamento. O projeto “e-Bov: um app progressivo para escrituração zootécnica informatizada de rebanhos pecuários” foi orientado pelo Prof. Me. Sidney Roberto de Souza e pelo professor André Luiz Julien Ferraze premiado na Febrace e em 1º lugar nas categorias “Ciências Exatas e da Terra” e “Melhores Trabalhos” da FECIAQ 2021, em Aquidauana.

Protótipo em fase de testes

O objetivo principal dos pesquisadores com o desenvolvimento da plataforma e-Bov foi tornar mais acessível a informatização do controle zootécnico para produtores de rebanho bovino brasileiros. Sendo assim, a ferramenta de coleta e análise de dados de rebanhos é gratuita e de fácil utilização. Trata-se de um Progressive Web App (PWA), que pode ser acessado em computadores, notebooks, celulares e tablets. Esse tipo de software apresenta benefícios no uso off-line, o que é importante para o trabalho



em campo. Um deles é o armazenamento inicial de dados no dispositivo usado, antes do envio dos mesmos para a nuvem. Além disso, o PWA permite a carga das telas também off-line.

Na criação do PWA, os pesquisadores primeiramente implementaram o módulo de *frontend*, por meio do qual é possível realizar o cadastro de animais, o armazenamento dos dados e a visualização de informações sobre o rebanho. Em seguida, implantaram o módulo de *backend*, que

administra o banco de dados central da aplicação, disponibilizado on-line.

Por fim, os estudantes partiram para a prototipação. Criaram a identidade visual da aplicação, bem como as telas apresentadas aos usuários. Para utilizar o e-Bov, é necessário que o usuário crie, após o cadastro, uma propriedade, informando nome e localização – e imagens, se houver interesse. Depois, é preciso criar os perfis de animais, com registros como data de criação, tipo, peso,

Tela do aplicativo e-Bov desenvolvida pelos pesquisadores

IN TECNOLOGIA

vacinação, inseminação, diagnóstico de gestação, parição ou observação, rótulo e o valor.

O e-Bov passou por testes feitos por professores e alunos do campus de

Aquidauana da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul no manejo de um rebanho de bovinos de pequeno porte da fazenda da instituição. Os resultados até o momento foram satisfatórios

e os pesquisadores, que já concluíram o Ensino Médio técnico, seguem com o projeto. Eles pretendem desenvolver novos recursos para aprimorar ainda mais a ferramenta.

SOBRE OS PESQUISADORES

A ideia do projeto de João Henrique e Matheus Felipe veio de uma demanda da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul: o professor André Luiz Ferraz, que se tornou coorientador do trabalho, gerencia um rebanho pecuário da universidade e identificou insuficiências nas funcionalidades de aplicativos gratuitos destinados ao controle zootécnico. “Junto aos alunos do curso de zootecnia, ele é responsável por coletar informações de pesagens, vacinações, parentesco, dentre outras, para implementar ações de melhoramento genético, nutrição, reprodução e bem-estar animal. Ele procurou o professor Sidney Roberto de Souza, do IFMS, que nos convidou para compor o time de execução do projeto”, conta João Henrique.

Os estudantes começaram, então, a desenvolver a proposta. “Um dos desafios interessantes foi criar a funcionalidade do modo off-line. Ela recebeu a mais alta prioridade na execução”, comenta Matheus Felipe.

Ao longo do processo, a possibilidade de solucionar um problema real foi o que mais mobilizou os pesquisadores. Em reuniões quinzenais, a equipe traçava os rumos das etapas seguintes do projeto e os autores recebiam as orientações necessárias dos orientadores.

Tanto João quanto Matheus já concluíram o Ensino Médio, mas seguem trabalhando no projeto, ainda que em menor intensidade em relação ao período de desenvolvimento.



Arquivo pesquisadores

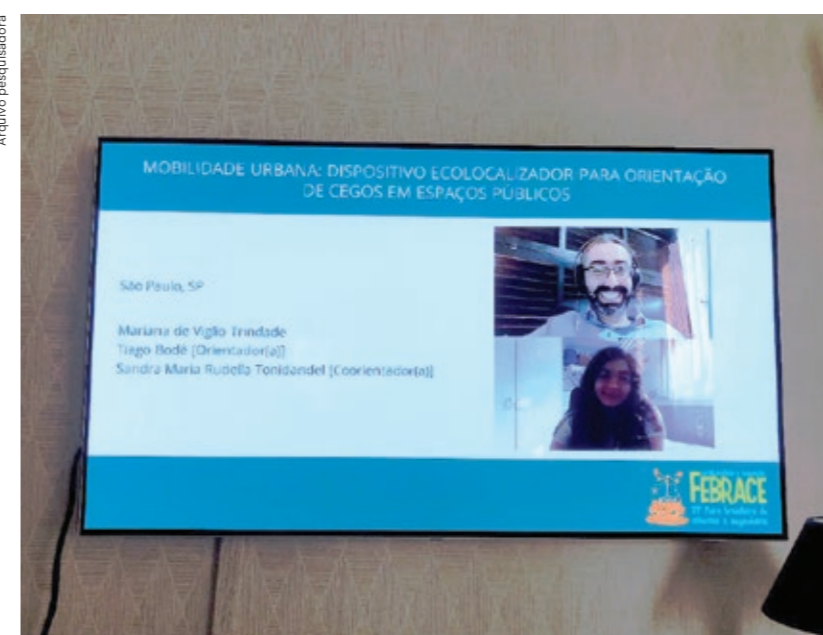
IN TECNOLOGIA

PELA FACILITAÇÃO DA MOBILIDADE DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

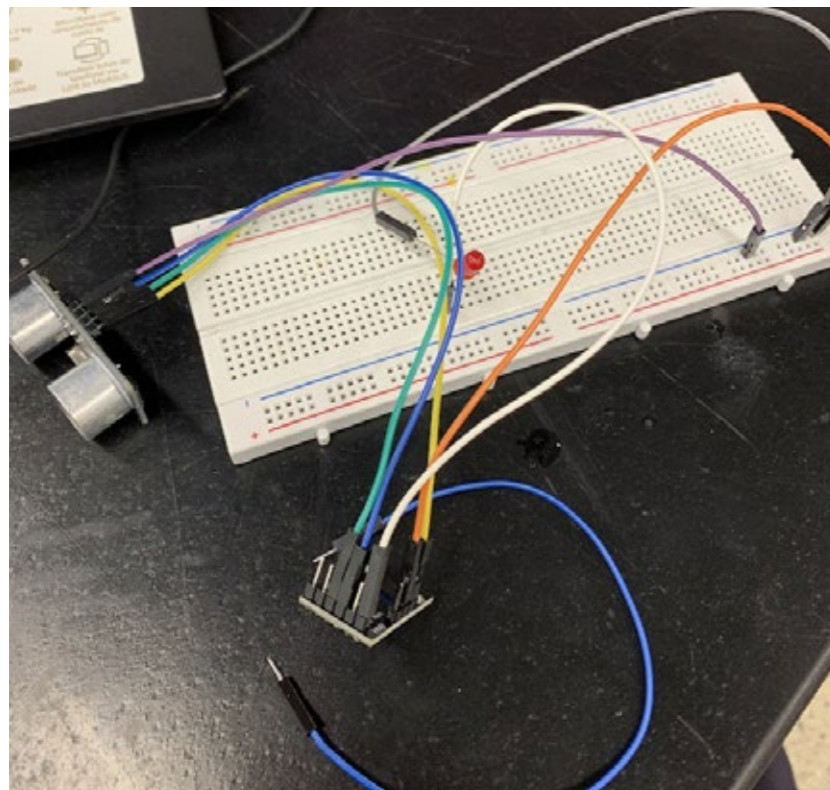
Segundo um relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2019, o número de pessoas com deficiência visual no mundo chega a 1 bilhão. No Brasil, são cerca de 6,5 milhões, de acordo com o IBGE (2015). E as dificuldades de mobilidade, especialmente nas áreas urbanas, podem limitar a locomoção dessas pessoas ou mesmo causar acidentes.

Partindo desse problema e inspirada inicialmente pelo mecanismo de ecolocalização de que alguns animais dispõem, a estudante Mariana de Viglio Trindade, que cursa a 3ª série do Ensino Médio no Colégio Dante Alighieri, elaborou um projeto de pesquisa para desenvolver um dispositivo que auxilie na mobilidade de pessoas com deficiência visual. Golfinhos, morcegos e baleias conseguem notar a distância de obstáculos por meio da emissão de ondas sonoras, que produzem ecos. O sistema criado pela pesquisadora é baseado no tato: trata-se de uma pulseira que orienta os usuários com padrões vibratórios, gerados a partir da emissão de som.

Arquivo pesquisadora



Mariana e seu orientador, o professor Tiago Bodê, em apresentação do projeto na Febrace, em que obteve o 3º lugar na categoria Ciências Sociais Aplicadas



Circuito utilizado para testar o código e o sistema para gerar resultados físicos visíveis

O trabalho “Mobilidade urbana: dispositivo ecolocalizador para orientação de cegos em espaços públicos” foi orientado pelo Prof. Me. Tiago Bodê e coorientado pelo Prof. Me. Rodrigo Assirati e pela Prof^a. Dr^a. Sandra Tonidandel e obteve destaque nas seguintes feiras científicas: em 2019, recebeu o prêmio Excelência da Abric (Associação Brasileira de Incentivo à Ciência) e ficou em 3º lugar na Mostratec Júnior; em 2020, ficou em 1º lugar na categoria de tecnologia na FeNaDANTE; em 2021, obteve o 3º lugar na categoria Ciências Sociais Aplicadas

na Febrace. Além disso, em 2022, recebeu menção honrosa na Genius Olympiad.

Protótipos como percurso de pesquisa

Entre os mecanismos usuais de auxílio na mobilidade de pessoas com deficiência visual estão os cães-guias, treinados especificamente para a função; a bengala, o item mais comum e acessível, que, além de orientar o usuário na detecção de obstáculos pelo caminho, permite a identificação, por parte de pessoas que enxergam, de pessoas com deficiência visual; e aplicativos de celular que proporcionam o acesso a informações importantes para a locomoção e a orientação espacial.

Os cães-guias são um recurso limitado a uma parte muito pequena da população, por conta de seu custo elevado. A bengala, por sua vez, costuma ser uma opção mais bem recebida por pessoas com deficiência visual desde o nascimento, mas nem sempre entre pessoas que se tornam cegas depois de adultas. Quanto aos aplicativos de celular, além da dificuldade de acesso por questões financeiras, há os obstáculos relativos à adaptação dos usuários às tecnologias digitais.

Antes de se decidir pela pulseira vibratória, Mariana realizou um percurso de pesquisa com a idealização e construção inicial de protótipos – em que foram utilizados aplicativos de criação de circuitos, softwares e modelos 3D. O primeiro protótipo seria de um dispositivo acoplado no ouvido; o segundo, consistiria em um aparato utilizado no ouvido com funcionamento associado a uma luva. Ambos apresentaram desafios em relação à percepção dos sons externos, bem como na programação.

Dessa forma, a pesquisadora chegou à ideia de criar

um sistema baseado no tato. O terceiro protótipo consistiria, então, em um motor vibratório conectado a uma placa de Arduino. Assim, quando o sensor, instalado em uma luva, detectasse um objeto, ocorreria uma vibração inversamente proporcional à distância entre sensor e objeto (como ocorre com o som no princípio da ecolocalização de animais). O quarto modelo seguia o funcionamento do terceiro, mas Mariana utilizou o Arduino nano em vez do uno, além de uma protoboard, placa que realiza as ligações, bem como jumpers (pequenos filamentos condutores de eletricidade)

menores. A estudante chegou a realizar testes para verificar que materiais eram detectados pelo ultrassom emitido pelo sistema, checando os padrões de vibração da luva a um metro de distância de cada objeto.

A preferência dos usuários

A pesquisadora aplicou, então, um questionário para aferir as preferências de possíveis usuários. Para elaborar as perguntas, consultou instituições de apoio a pessoas com deficiência visual, como Adeva, Padre Chico, Dorina Nowill, Cadevi e Laramara.



Protótipos desenvolvidos pela pesquisadora

Foram 18 respondentes, que lhe esclareceram questões como os lugares mais frequentados por essa população (para 72,2%, transportes públicos), o meio de auxílio mais utilizado (para 88,9%, a bengala), as atividades mais realizadas (para 55,6%, digitar, e, para 50%, cozinhar), entre outras. Uma pulseira como dispositivo preferido para o projeto da estudante foi a opção de 27,8% dos entrevistados, e a vibração

como recurso de sinalização, de 77,8%.

O quinto protótipo começou, então, a ser idealizado. Entre os materiais utilizados, estão: uma estrutura feita de plástico biodegradável; um sensor ultrassônico; um motor vibracall ou um Vibration Motor module (que contém resistores); um microcontrolador ATTINY85 acoplado a uma digispark em lugar do Arduino, por ser menor e tornar o dispositivo mais prático,

apesar de demandar a criação de um código de programação autoral; um botão interruptor; duas baterias LiPO de 3,7V, recarregáveis; e um carregador, mais uma estrutura para o mesmo.

O modelo está em desenvolvimento e também já passa por testes contínuos, técnicos, de segurança e usabilidade. As etapas futuras do projeto contemplam pesquisas para tornar o dispositivo acessível para a população.

SOBRE A PESQUISADORA

Mariana conhece de perto as dificuldades enfrentadas cotidianamente por pessoas com deficiência visual: sua mãe é uma delas. E imaginar que sua pesquisa teria o potencial de melhorar o cotidiano dela e de mais gente que atravessa os mesmos problemas foi sua principal motivação desde o momento da escolha do tema. “Quando a vontade de melhorar o mundo é muito forte e cheia de vida, a pesquisa se torna primordial”, afirma a pesquisadora.

As limitações do período de isolamento social atingiram em cheio o cronograma de pesquisa de Mariana, especialmente em relação às etapas de prototipação. “Precisei intensificar as pesquisas e os planos futuros, para, de alguma forma, recuperar o tempo perdido”, conta. O esforço rendeu frutos. “Fiquei muito feliz quando um dos meus protótipos mostrou bons resultados, e também com as premiações que o projeto recebeu.”

Agora, o principal desafio é manter a organização para conciliar os estudos para os vestibulares, a vida escolar e o desenvolvimento do trabalho. Mariana fará uma pausa no projeto durante o período de provas mais importantes, mas deve retomá-lo em seguida – inclusive como ex-aluna do colégio. Ela pretende cursar psicologia na graduação.



Arquivo pesquisadora

BUSCANDO A DETECÇÃO DE EMOÇÕES

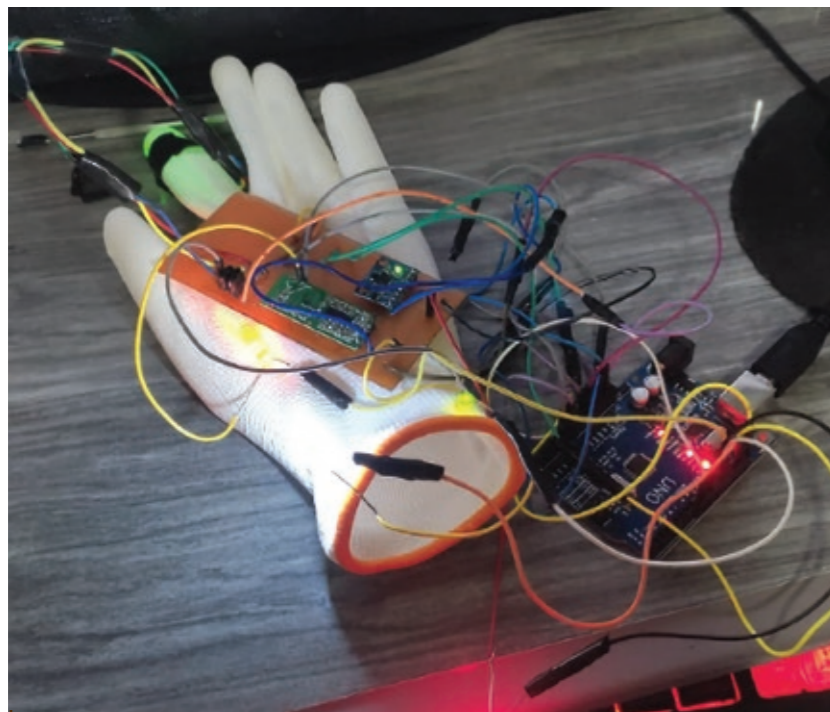
Batimentos cardíacos, condutividade elétrica da pele, temperatura corporal e expressões faciais são alguns fatores cujas variações trazem pistas sobre o estado emocional de uma pessoa. Mas obter informações precisas a respeito do assunto ainda é um desafio para a ciência.

Os estudantes Aaron Levi dos Santos Palma e João Pedro de Oliveira Caetano, então alunos do Ensino Técnico em informática do campus de Campo Grande do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), elaboraram um projeto de pesquisa para desenvolver um dispositivo que, por meio da indicação de alterações fisiológicas captadas por diversos tipos de sensores, aponta possíveis estados psicológicos de um indivíduo. O trabalho “Desenvolvimento de um detector de emoções” foi orientado pelo professor Wesley Eiji Sanches Kanashiro, coorientado pela professora Marilyn Aparecida Errobidarte de Matos e premiado com medalha de prata na Feira de Ciência e Tecnologia do IFMS (Fecintec) de 2021, ocasião em que os estudantes também receberam credenciais para a Mostratec do mesmo ano e a Febrace de 2022.

Pesquisas e elaboração do protótipo

Entre as primeiras etapas do trabalho, os pesquisadores realizaram um estudo acerca dos hormônios associados às emoções humanas – para, assim, avaliar a possibilidade de detectar o estado emocional de um indivíduo a partir da identificação de uma descarga significativa de determinado hormônio no organismo. A ocitocina, por exemplo, é produzida pelo corpo em situações associadas ao amor e ao prazer – e, mais especificamente, no momento da produção de leite materno. Ela provoca o relaxamento muscular, a dilatação das pupilas e a redução da frequência cardíaca. É sintetizada no hipotálamo e pertence ao grupo das aminas – são mais três as categorias hormonais do corpo humano: peptídeos, esteroides e eicosanoides.

A dupla elaborou um quadro com os hormônios relacionados a emoções como felicidade, calma, raiva e ansiedade e os respectivos sensores de captação de sinais correspondentes a essas emoções. Em seguida, os pesquisadores partiram para o estudo de métodos de monitoramento de alterações



Versão mais atualizada do protótipo do dispositivo

fisiológicas já testados em pesquisas anteriores.

Os estudantes iniciaram, então, as pesquisas relacionadas à parte técnica do projeto. Definiram o Arduino como sistema do dispositivo e selecionaram componentes adequados para ele, considerando como um dos critérios mais relevantes o baixo custo.

Foram escolhidos como componentes: jumpers, que são fios condutores de pontos do circuito; um resistor de 10k Ohms, que converte energia elétrica em térmica para limitar o fluxo de cargas elétricas; lâmpadas LED; um sensor de pulso, que funciona como um pequeno sensor

óptico capaz de medir a atividade elétrica do coração e, a partir das suas oscilações, calcular os batimentos cardíacos; um cabo USB; um RCWL-0516, sensor capaz de detectar corpos não metálicos até 7 metros de distância e a variação de suas emissões de calor; um sensor HC-SR04 (2017), capaz de determinar a distância entre o emissor e o ponto de reflexão de uma onda sonora; um Capacitor 1nF, que armazena e descarrega energia quando recebe um comando para tal; um sensor de temperatura LM36DZ; um módulo MPU6050, que contém, em uma mesma placa, um sensor acelerômetro e um giroscópio de alta precisão, com a função de aferir movimentos e agitações delicadas do usuário; e uma luva antiestática para encapsular todos os componentes do dispositivo. Apesar de o dispositivo ter sido projetado para a montagem em uma protoboard (placa que realiza as ligações), os pesquisadores optaram por uma placa de Fenolite, que se mostrou mais adequada no momento da montagem.

O código do sistema, feito na linguagem C, comporta a base de funcionamento de

todos os sensores do dispositivo, operando de maneira a relacioná-los em funções diferentes para, assim, integrar as particularidades de cada componente e garantir seu funcionamento mesmo quando eles estiverem desconectados uns dos outros.

Com o protótipo do dispositivo pronto, chegou o momento de realizar testes - que foram feitos em 18 indivíduos. Os pesquisadores

detectaram a necessidade de ajustes em alguns sensores, que apresentaram instabilidade ou tamanho inadequado, e da troca da luva por uma de tamanho maior, bem como a substituição do Arduino pelo Arduino Nano.

Entretanto, foi possível estabelecer valores médios de agitação, temperatura, movimento e batimento cardíaco dos usuários. Dessa maneira, os pesquisadores

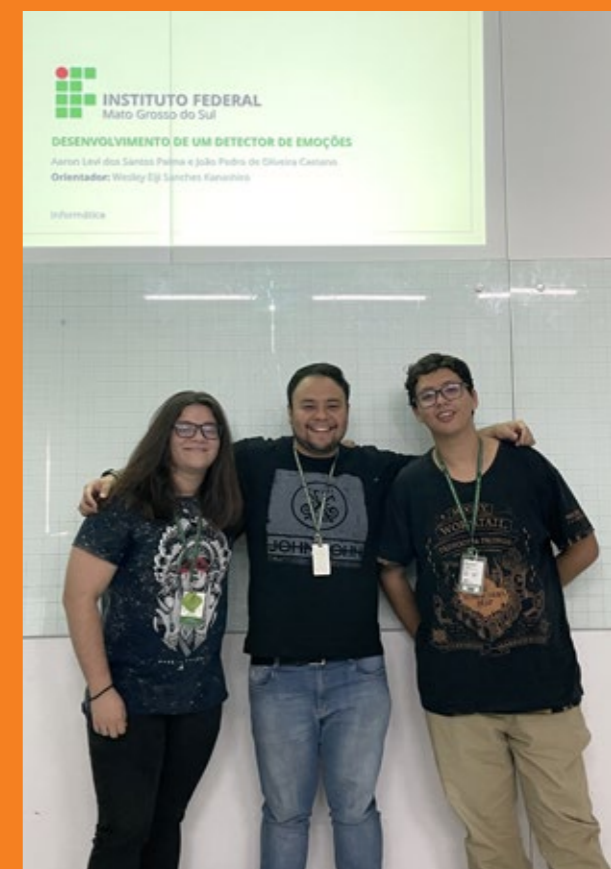
concluíram que o detector é capaz de identificar alterações fisiológicas que podem apontar indícios do estado psicológico de um indivíduo. O trabalho foi concluído, mas a dupla não descarta a possibilidade de seguir para o desenvolvimento de um novo protótipo que contemple, além das melhorias mencionadas anteriormente, a inclusão de um sistema de inteligência artificial.

SOBRE OS PESQUISADORES

Em uma reunião com um professor que orientou o trabalho de João Caetano e Aaron no início de seu desenvolvimento, surgiu a ideia de monitorar uma pessoa enquanto ela joga. "Pensamos em utilizar um leitor cardíaco com o objetivo de identificar picos de estresse", conta João. Começou assim, portanto, o caminho até que a dupla chegasse a uma definição mais precisa do tema do projeto.

O entusiasmo ao longo do processo de dar forma à ideia foi aumentando a cada etapa. "Ver a evolução do projeto, receber apoio das pessoas e aprender coisas novas foi muito satisfatório", afirma Aaron. Ainda assim, foram vários os desafios, dois em especial: as dificuldades para a realização de testes do protótipo e o baixo incentivo financeiro, que limitou a dupla na seleção de modelos de sensores.

Tanto João quanto Aaron estão formados no curso técnico em informática e pretendem estudar engenharia aeroespacial na graduação.

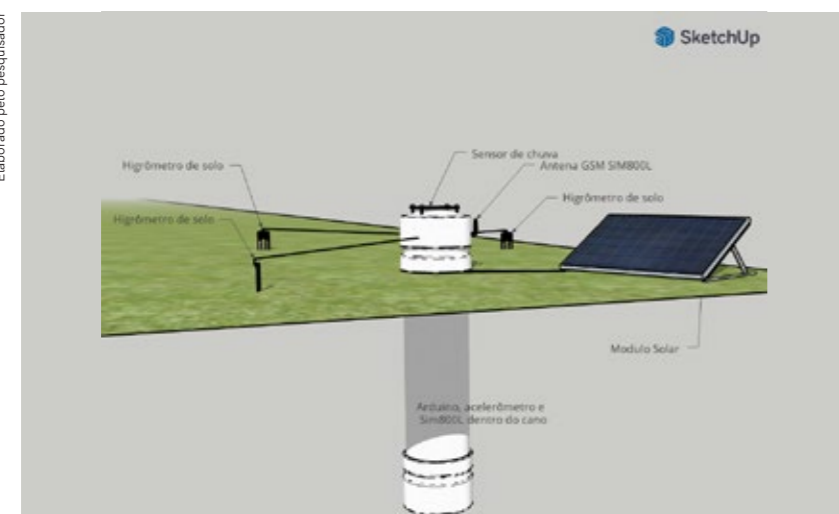


MONITORANDO DESLIZAMENTOS DE TERRA

As ocorrências de deslizamentos de terra em áreas urbanas são cada vez mais comuns em algumas cidades brasileiras e se relacionam com o aumento da densidade populacional nessas regiões. Sem outras possibilidades de moradia, a população acaba se instalando em barrancos e encostas com alto risco de desmoronamento.

Nesse processo, há a retirada de vegetação e outras alterações no solo, o que torna os terrenos instáveis – especialmente quando possuem um índice de declividade acima de 35%. Os períodos de maior índice pluviométrico aumentam ainda mais os riscos.

Lucas Hadlich Camargo Sampaio, estudante da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, elaborou um projeto de pesquisa para a criação de um sistema de monitoramento dos riscos de deslizamento de terra. O trabalho “Desenvolvimento de uma estação de monitoramento de baixo custo para prevenção de deslizamentos em áreas urbanas sujeitas a riscos geológicos” foi orientado pelo professor Me. Wayner de Souza Klën e premiado em terceiro lugar na FeNaDANTE de 2020 e em primeiro lugar na mesma feira em 2021, além de ter recebido menção honrosa na Genius Olympiad de 2022.



O design tridimensional da estrutura da primeira versão do protótipo do pesquisador, criado com a ferramenta computacional SketchUp 3D

Materiais e testes

O projeto do pesquisador contempla o desenvolvimento de um dispositivo capaz de prever a ocorrência de deslizamentos de terra, mas também de comunicar, via SMS, residentes da zona de risco e órgãos da defesa civil, seja a central encarregada de coordenar a evacuação da área, como o Corpo de Bombeiros, seja a equipe responsável pelo acompanhamento da situação, como o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais.

O protótipo monitora intensidade de precipitação, umidade e vibrações do solo. Foi desenvolvido com tecnologia Arduino para controle de sensores e automação. A estrutura do dispositivo foi construída com um cano de PVC de 0,5 metro de comprimento e 135 milímetros de seção transversal, com dois caps de PVC (peças que vedam o tubo), a ser enterrado em uma profundidade de 85 centímetros e mantido a um metro da superfície do solo – medidas escolhidas por representarem a primeira região a sucumbir quando ocorre um deslizamento.

Entre os materiais utilizados pelo pesquisador na montagem do protótipo estão uma placa microcontroladora

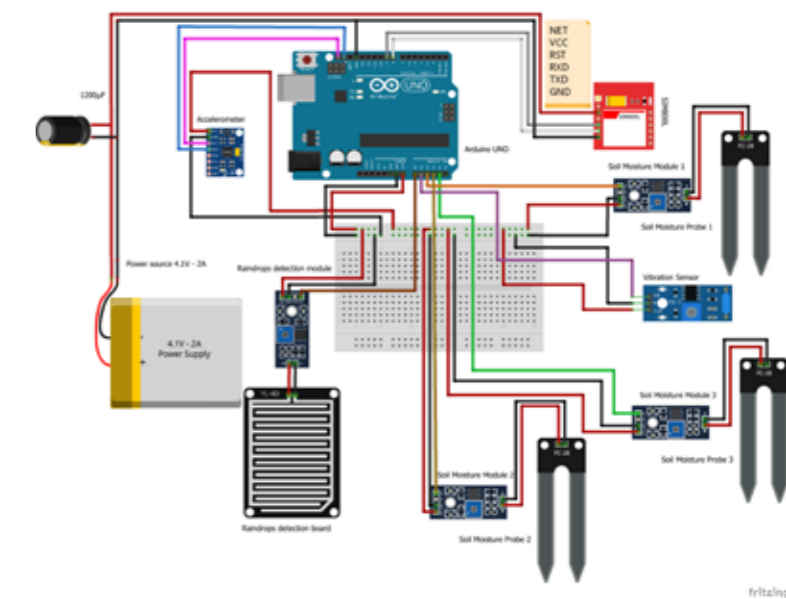


Diagrama do circuito de controle do protótipo

Arduino Uno para processar os dados coletados; um módulo sensor TTE6633 para detecção de chuva; um Arduino Uno, sensor Sw-18010p para detecção de vibrações; três higrômetros de solo Esp8266 para detecção da umidade; um acelerômetro MPU6050; um módulo Arduino GSM GPRS Quad-band SIM800L e um módulo conversor step-down DC-DC LM2596 para comunicação externa; uma protoboard para o cabeamento e duas fontes de tensão (uma 12V-2A e outra com 9V-1A).

O sensor para detecção de chuva foi instalado no cap superior e os restantes, ao longo do cano de PVC. A fonte de alimentação foi instalada na parte inferior, próximo à placa do Arduino,



O protótipo foi desenvolvido com tecnologia Arduino para controle de sensores e automação

do sensor de vibração e do acelerômetro. O circuito dos sensores foi o primeiro a ser desenvolvido. Em seguida, o pesquisador trabalhou na comunicação entre o protótipo e a rede de internet, utilizando uma placa SIM800L, em que foram empregados comandos AT.

Os primeiros experimentos com o protótipo foram realizados em laboratório. Ele foi submetido a valores além dos limites máximos de umidade e vibração do solo e chuva. A simulação de chuva foi feita

com um pulverizador e foi utilizada uma amostra de solo do próprio colégio em que o pesquisador estuda – primeiramente, ela foi desidratada em estufa, e então recebeu água aos poucos. Um massageador de limpeza facial de silicone com 0,25 W foi utilizado para simular a vibração, em oito níveis diferentes.

Os resultados foram satisfatórios: o protótipo foi capaz de detectar todas as condições de perigo, com um período de nove segundos entre o envio e a entrega das mensagens de

alerta, o que é positivo, já que os deslizamentos começam, em geral, com pequenas instabilidades. Todos os dados coletados foram armazenados em um canal público do banco de dados ThingSpeak, para análise posterior. O pesquisador também pretende, em etapas futuras, utilizar técnicas estatísticas para verificar a possibilidade de ocorrência de deslizamentos em termos dos parâmetros de controle do protótipo, além de utilizar painéis solares para captação de energia para o sistema.

SOBRE O PESQUISADOR

Quando decidiu que queria trabalhar com programação na pesquisa de pré-iniciação científica, Lucas ainda não tinha muita intimidade com essa prática. “Eu precisava conseguir programar cada um dos sensores utilizados (higrômetros, acelerômetro e pluviômetro) e enviar todos os seus dados a uma central responsável pelo auxílio à população local, como o Corpo de Bombeiros Militares. A parte computacional foi extremamente complexa e erreí muitas vezes pelo caminho”, afirma. “Foi com persistência e o auxílio de outros professores e colegas que consegui fazer a programação funcionar.”

Motivado pela possibilidade de realizar um trabalho que ajudasse a população que vive em áreas de risco de desmoronamento, o pesquisador ficou muito satisfeito quando obteve sucesso na programação. “Esta é a melhor sensação do mundo: ver seu projeto funcionando diante dos seus olhos.”

Lucas segue com o projeto, trabalhando em um protótipo. Ele deseja cursar medicina na graduação.



Arquivo pesquisador

BACTÉRIAS MARINHAS CONTRA O CÂNCER DE MAMA

O número de novos casos de câncer, uma das principais causas de morte em todo o mundo, pode chegar a 23,6 milhões até 2030, segundo dados de 2019 do Brazilian National Cancer Institute. O de mama é o que mais atinge as mulheres – e é também um dos tipos mais frequentes no Brasil.

A quimioterapia e terapias personalizadas (com o uso de substâncias que têm como alvo moléculas específicas presentes nas células tumorais) são os tratamentos mais comuns, mas há pesquisas exitosas com compostos naturais marinhos utilizados para esse fim – e, nas últimas décadas, 60% das substâncias anticancerígenas introduzidas nos tratamentos tiveram suas origens em produtos naturais.

A estudante Beatriz Cannatá, da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Dante Alighieri, elaborou um projeto de pesquisa sobre o tema. O trabalho “Busca por compostos naturais, produzidos por bactérias marinhas em ilhas de São Sebastião e Ubatuba, para avaliar possíveis efeitos em células do câncer de mama” tem a orientação da Profª. Drª. Camila Lauand Rizzo e coordenação da Profª. Drª. Sandra Tonidandel, e o apoio das cientistas qualificadas Profª. Drª. Paula Teixeira Rezende e Profª. Drª. Leticia Lotufo, do Laboratório de Farmacologia Marinha da Universidade de São Paulo (USP). Recebeu o Prêmio Destaque Centro Universitário São Camilo em 2020; ficou em 3º lugar na categoria “Ciências da Saúde” na FeNaDANTE do mesmo ano; recebeu o Certificado Prêmio Destaque São Camilo e o credenciamento para a Mostra de Ciência e Tecnologia do Instituto Açaí (MCTEA) em 2021; e conquistou o 2º lugar (Medalha de Prata) na Categoria Science na Genius Olympiad 2022.

O câncer e o potencial dos compostos naturais

Células cancerosas são células normais que passaram por transformações causadas por mais de uma mutação genética. Essas mutações fazem com que, entre outras características adquiridas, essas células tenham a capacidade de multiplicação desordenada. O metabolismo celular acaba por desenvolver mais distúrbios como o bloqueio de substâncias que possam conter a proliferação, a invisibilidade



Exemplo de ARMS (estruturas autônomas de monitoramento de recife) instaladas em um coral

do sistema imunológico, a promoção de inflamações, a ativação de invasão e metástase, a formação de novos vasos sanguíneos, a instabilidade genômica e a possibilidade de ocorrência de mais mutações, o escape dos mecanismos de apoptose (um tipo de morte celular), entre outros.

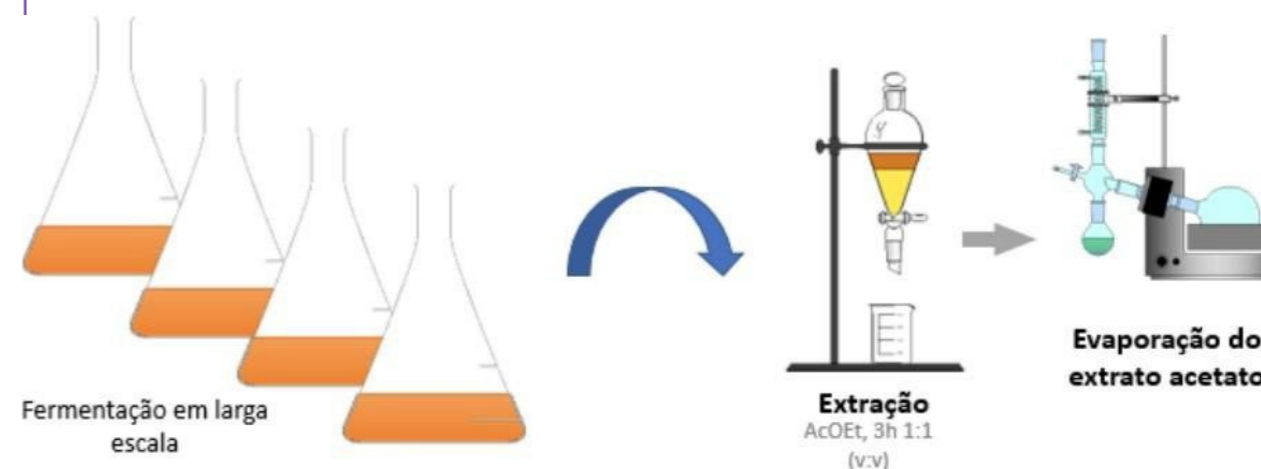
Ainda que nem todas as mutações ocorram por causas definidas, há fatores de risco, como maus hábitos alimentares – como o excesso de consumo de produtos ultraprocessados –, tabagismo, exposição a produtos químicos e a agentes físicos de radiação e mutações hereditárias.

O potencial medicinal das plantas é alto e há estudos que identificaram espécies que contêm substâncias com propriedades antitumorais – um dos exemplos encontrados pela pesquisadora é um programa desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Oncologia Experimental que avaliou amostras provenientes da Caatinga, Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado e ecossistemas marinhos. Três moléculas (piplartina, biflorina e pisosterol) apresentaram atividades antitumorais.

Outra pesquisa mencionada pela pesquisadora no relatório do trabalho trata do uso de moléculas isoladas de

Disponível em: <https://www.io.usp.br/index.php/noticias/1067-imitar-coral-ajuda-no-preenchimento-do-censo-marinho.html>. Acesso em: 13 Jun. 2021

Representação do processo de produção de extrato bruto



Elaborado pela autora

uma esponja marinha brasileira (*Geodia corticostylifera*) no tratamento de células tumorais de câncer de mama, com uma redução de 30% na invasão das células cancerosas. Além disso, cinco fármacos de origem marinha já em uso para o tratamento de câncer foram identificados nos últimos 50 anos (citabina, trabectedina, mesilato de eribulina, auristatina E e plitidepsina). Com um litoral extenso como o brasileiro, o potencial biotecnológico dos ecossistemas marinhos pode ser grande.

Metodologia e experimentos

Os experimentos com compostos marinhos conduzidos pela pesquisadora começaram com a coleta de amostras de sedimento marinho na ilha



Arquivo pessoal de Paula Teixeira Rezende

Bactérias sendo plaqueadas pelo método de esgotamento de colônia em fluxo laminar

de Alcatrazes, em São Sebastião, e nas ilhas Anchieta e de Palmas, em Ubatuba – todas situadas no litoral paulista. O procedimento foi realizado com ARMS (estruturas autônomas de monitoramento de recife) instaladas nos locais – três em cada um. As amostras contidas em cada placa foram recolhidas, armazenadas em sacos plásticos e congeladas a -20°C .

Em seguida, foi realizado o processamento das amostras, em fluxo laminar, com a adição de 100 uL de água filtrada aos sedimentos para sua hidratação. Depois, elas foram levadas ao Vortex (um agitador utilizado para a homogeneização), facilitando a extração de micro-organismos, e ao aquecimento (55°C por dez minutos, para a eliminação de bactérias oportunistas e priorização dos actinomicetos). As amostras foram, então, identificadas e plaqueadas em três diferentes

meios de cultura: A1 (com 10 g de amido, 2 g de peptona, 4 g de levedura e 18 g de ágar); SWA (com um litro de água do mar artificial e 18 g de ágar) e TM (um meio rico em sais minerais). O total inicial de 12 amostras foi dividido em 36 placas, nos três diferentes meios.

As placas foram, então, incubadas em temperatura ambiente por ao menos três meses, para que as colônias crescessem. Os micro-organismos foram isolados e transferidos, para

a purificação das bactérias, necessária para a produção do extrato bruto, que representou uma etapa posterior.

Sendo assim, o trabalho gerou resultados satisfatórios nesse primeiro momento, já que houve crescimento das bactérias e produção de extrato bruto. Os próximos passos da pesquisadora contemplam a avaliação da citotoxicidade, no contato com uma linha celular de carcinoma de mama, e o ensaio colorimétrico para quantificação de células viáveis.

SOBRE A PESQUISADORA

Foi quando uma tia muito próxima apresentou efeitos colaterais desagradáveis durante o tratamento de um câncer de mama que Beatriz se interessou pelo tema de seu projeto. “Por que a quimioterapia, que deveria fazer com que ela melhorasse, fazia ela se sentir pior?”, questionou-se a pesquisadora, que decidiu estudar alternativas de tratamento.

Logo nas primeiras etapas, Beatriz percebeu que se tratava de um trabalho exigente: eram muitas as pesquisas anteriores a conhecer e o aprofundamento teórico se mostrava fundamental para dar qualquer passo adiante. Mas, com empenho e dedicação, ela pôde seguir para as etapas seguintes. Beatriz destaca como momentos especialmente satisfatórios a parceria firmada com o Laboratório de Farmacologia Marinha da USP (LaFarMar), em 2019, e a conquista da medalha de prata em uma feira internacional.

Beatriz segue com o projeto e pretende cursar medicina na graduação.



Arquivo pesquisadora

DESCOBRINDO CAMINHOS POR MEIO DA PESQUISA

Quando entrei no Dante, fiquei encantada com a escola. Na época, no auge dos meus 5 anos e estudando no pré [atual 1º ano do Ensino Fundamental], o parquinho imenso com areia azul, a lanchonete que servia pizza e raspadinha e o uniforme mais lindo que eu já tinha visto me conquistaram rapidinho. Foi apenas mais tarde que fui entender que a grandiosidade da nossa escola não estava relacionada a isso, mas ao mundo infinito de oportunidades que ela oferecia todos os dias.

O Dante nunca foi uma escola para “acordar, assistir a aula e voltar para casa”. Pouco antes de chegar ao Ensino Médio, tive a oportunidade de escolher entre diversas atividades extracurriculares que tornaram minha formação muito mais completa. Fiz parte do Cientista Aprendiz, programa de pré-iniciação científica; da Dante em Foco, oficina de jornalismo; da High School, formação bilíngue que concede duplo diploma americano; e de diversas outras atividades. Ter contato com tudo isso naqueles anos fez com que a escola não fosse só uma grande etapa preparatória para o vestibular, mas sim uma preparação para a vida. Além disso, o contato com diversas áreas do conhecimento de forma mais prática, colocando a mão na massa, tornou muito mais fácil e certa para mim a escolha de qual carreira seguir profissionalmente.

“O contato com diversas áreas do conhecimento de forma mais prática, colocando a mão na massa, tornou muito mais fácil e certa para mim a escolha de qual carreira seguir profissionalmente.”

IN ARTIGO

O Cientista Aprendiz foi, de longe, uma das experiências mais enriquecedoras que tive na adolescência. Passei quatro anos participando e, nesse período em que tive a oportunidade de desenvolver projetos de iniciação científica, pude aprender com os melhores professores a pensar no outro, a pensar nos problemas fora do nosso dia a dia e a pensar em como podemos ajudar outras pessoas.

Desenvolvi, nesse programa de pré-iniciação científica, dois projetos de pesquisa: um na área de psicologia, sobre transtornos alimentares, e outro na de psiquiatria, a respeito de outros distúrbios psiquiátricos relacionados à área da educação. Tive a oportunidade de participar de feiras de ciências nacionais e internacionais e conhecer pessoas de diversos estados do Brasil e de vários países do mundo. Fiz novos amigos, aprendi a falar em público e a ser mais espontânea, mais autoconfiante.

Quando chegou a hora de escolher o que prestar nos vestibulares, eu, que nunca tinha pensado em fazer medicina, percebi que algo nos quatro anos de iniciação científica e contato com

áreas da saúde despertou em mim uma nova vontade: de me desafiar e aceitar os desafios que a vida estava jogando para mim. Escolhi prestar medicina e, desde então, a vida passou a ser cheia de novos desafios: vestibular, faculdade, a descoberta de novas habilidades, a paixão pelo atletismo (um esporte que eu nunca havia praticado), a prova de residência. Passar por essas fases exigiu não só comprometimento e dedicação mas também calma e tranquilidade para saber que eu daria conta de passar por elas. E essa confiança eu devo muito ao Dante e a todos os mestres que confiaram e acreditaram em mim, que foram realmente o luzeiro a me guiar nessa fase tão desafiadora. Ficam, aqui, meus agradecimentos especiais às professoras Rita Saraiva de Barros e Sandra Tonidandel, por quem tenho tanto carinho.

Meu conselho para os atuais alunos do ensino básico é: se tiverem oportunidade, não tenham medo de experimentar nenhuma atividade nova, sejam esportes, sejam novas línguas, sejam projetos de pré-iniciação científica... Se joguem, sem medo de novos desafios.



Arquivo Bianca Spina Papaleo

Bianca Spina Papaleo é ex-aluna do Dante, formada no Colégio em 2013 e em medicina pela Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. É residente de dermatologia na mesma instituição. Participou do Cientista Aprendiz, programa de pré-iniciação científica da escola, durante quatro anos, com projetos nas áreas de psicologia e psiquiatria.





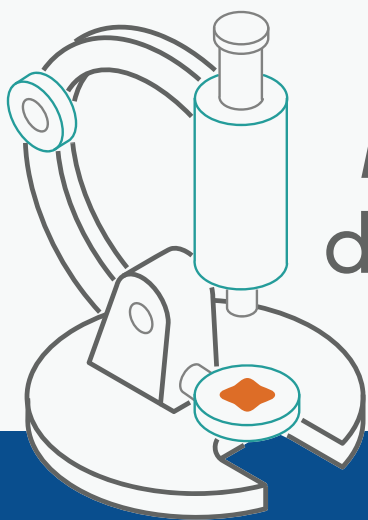
4ª FeNa DANTE

Feira Nacional de
Ciência e Tecnologia
Dante Alighieri



*Ciência e Tecnologia
para transformar realidades*

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



Acesse:
dante.pro/fenadante



Colégio
**DANTE
ALIGHIERI**