

ciência ufpr

Revista de conteúdo jornalístico sobre a produção
de conhecimento da Universidade Federal do Paraná
| Edição 7, v. 6, n. 1, jan./jun. 2023

Fernanda Avelar/Lecos UFPR

ANTROPOCENO, AQUI

Rochas compostas por plástico descobertas em ilha brasileira
isolada jogam luz sobre a influência humana na geologia

entrevista

Camila Silveira da Silva fala sobre como a educação científica é necessária para vencer obstáculos sociais e inspirar meninas a virarem cientistas

dengue

Doença endêmica é ameaça para gestantes, que têm 5,4 vezes mais risco de desenvolver forma grave, mostra estudo no Paraná

bioquímica

Entenda como uma molécula recém-descrita pela ciência que atua como imã pode vir a ajudar no diagnóstico de doenças

ensaio

Pesquisa “Notáveis” revela histórias pouco conhecidas de cientistas que construíram sua trajetória junto com a UFPR

educação

Pesquisadoras da UFPR discutem caminhos para sensibilizar docentes para uma didática antirracista desde a formação

A UFPR É DESTAQUE NOS RANKINGS DO MUNDO TODO

É TANTO RECONHECIMENTO QUE NÃO CABE APENAS EM UM ANÚNCIO

**12ª NA AMÉRICA LATINA
IMPACTO NA WEB**

Webometrics Ranking of World
Universities | Mar/2023

**NOTA MÁXIMA NO MEC
POR 5 ANOS SEGUIDOS**
Ministério da Educação | Mar/2023

**1ª DO PARANÁ E 8ª MELHOR
UNIVERSIDADE DO BRASIL**

QS World University Ranking | Mar/2023

**ENTRE AS 3,8% MELHORES
UNIVERSIDADES DO MUNDO**

Center for World University Rankings
(CWUR) | Mai/2023

**11ª UNIVERSIDADE QUE
MAIS PRODUZ CONHECIMENTO
NA AMÉRICA LATINA**

CWTS Leiden Ranking | Jun/2023



Ciência é destaque na UFPR

A Universidade Federal do Paraná (UFPR) é reconhecida como a mais antiga universidade do Brasil, fundada em 1912. Localizada em Curitiba, a capital do estado do Paraná, a instituição tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento do estado do Paraná e no Brasil, com destaque e reconhecimento nos principais rankings nacionais e internacionais nas áreas de educação e pesquisa no país.

A UFPR possui uma história rica e inspiradora no cenário educacional brasileiro, solidificando sua posição como uma instituição de destaque no Brasil e na América Latina. A diversidade é uma característica marcante da nossa instituição, acolhendo estudantes de todo o país e do mundo, proporcionando um ambiente multicultural que valoriza a inclusão e a diversidade. Isso cria oportunidades para indivíduos de diferentes origens socioeconômicas e culturais, promovendo

a troca de experiências e enriquecendo a formação dos estudantes.

A universidade, ao longo de sua história, é um centro de referência em pesquisa e inovação, desempenhando um papel crucial na produção e disseminação do conhecimento científico, contribuindo para a promoção de uma sociedade mais justa e equitativa. Um marco importante nesse aspecto é a realização anual do maior evento de divulgação científica da América Latina, a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), sediada pela UFPR em 2023.

A SBPC é um encontro multidisciplinar que reúne cientistas, pesquisadores, estudantes e interessados na divulgação e discussão de avanços científicos e tecnológicos. Esse evento proporciona uma oportunidade valiosa para a disseminação do conhecimento científico para a sociedade em geral, promovendo a interação entre a comunidade científica e o público em geral.

É com grande satisfação que anunciamos o lançamento de mais uma edição desta Revista Ciência UFPR. Esta coletânea de matérias de divulgação científica produzida pela nossa equipe da Superintendência de Comunicação da UFPR.

Após um período de pausa devido à pandemia de Covid-19 e restrições orçamentárias, retomamos a publicação impressa da revista.

A Revista Ciência UFPR compartilha descobertas relevantes, estimula o interesse pela ciência e aproxima a comunidade acadêmica e a sociedade. Nosso objetivo é fornecer informações de qualidade, destacando o trabalho e as pesquisas em nossa instituição, divulgando avanços e contribuições para o desenvolvimento científico, tecnológico e social.

Agradeço aos envolvidos na produção desta edição.

Ricardo Marcelo Fonseca
Reitor



GESTÃO 2020-2024

REITOR

RICARDO MARCELO FONSECA

VICE-REITORA

GRACIELA INÊS BOLZÓN DE MUNIZ

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

MARCO ANTONIO RIBAS CAVALIERI

PRÓ-REITORA DE ASSUNTOS ESTUDANTIS

MARIA RITA DE ASSIS CESAR

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO E CULTURA

RODRIGO ARANTES REIS

PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS

DOUGLAS ORTIZ HAMERMÜLLER

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO E

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

JULIO GOMES

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

FRANCISCO DE ASSIS MENDONÇA

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO,

ORÇAMENTO E FINANÇAS

FERNANDO MARINHO MEZZADRI

CHEFE DE GABINETE DA REITORIA

MARINÊS DE PAULI THOMAZ

SUPERINTENDENTE DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS

CLAUDETE REGGIANI

SUPERINTENDENTE DE COMUNICAÇÃO E MARKETING

CARLOS ALBERTO MARTINS DA ROCHA

SUPERINTENDENTE DA FUNPAR

TOMÁS SPARANO MARTINS

SUPERINTENDÊNCIA DE INCLUSÃO, POLÍTICAS

AFIRMATIVAS E DIVERSIDADE

PAULO VINÍCIUS BAPTISTA

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

SÉRGIO MICHELOTTO BRAGA

SUPERINTENDÊNCIA DE PARCERIAS E INOVAÇÃO

AMADEU BONA FILHO

ASSESSOR DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

ANDRÉ DE MACEDO DUARTE

ASSESSOR DE GOVERNANÇA DA TECNOLOGIA E DA

INFORMAÇÃO

FELIPE SANCHES BUENO

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO E INTEGRAÇÃO

DOS CAMPI AVANÇADOS

RENATO BOCHICCHIO

AGÊNCIA DE INOVAÇÃO

AMADEU BONA FILHO

AUDITOR-CHEFE

LUIZ EDUARDO CROESY JENKINS

DIRETOR DA BIBLIOTECA

DENIS UEUZU

PROCURADOR-CHEFE

TIAGO ALVES DA MOTA

SECRETARIA DE ÓRGÃOS COLEGIADOS

CHRISTIAN MENDEZ ALCANTARA



EXPEDIENTE

ORGANIZAÇÃO

CARLOS ROCHA E FRANCISCO DE ASSIS

MENDONÇA

REDAÇÃO

ALINE FERNANDES FRANÇA, CAMILLE BROPP,

JÉSSICA TOKARSKI, RODRIGO CHOINSKI E

THIAGO FEDACZ (ESTAGIÁRIO)

EDIÇÃO

CAMILLE BROPP E RODRIGO CHOINSKI

FOTOGRAFIA

MARCOS SOLIVAN, LEONARDO BETTINELLI

INFOGRÁFICOS

CAMILLE BROPP

CAPA, DIAGRAMAÇÃO, PROJETO GRÁFICO E

MARCA

MONICA ARDJOMAND

PLANEJAMENTO DE MARKETING

SARAH SCHOLZ DIAS

COLABORADORES

ANDRÉ BELLIN MARIANO, MARIA PERIGO,

ALAN NORÕES

IMPRESSÃO

IMPRENSA UNIVERSITÁRIA DA UFPR

TIRAGEM 1.000 UNIDADES

A Revista Ciência UFPR é uma publicação da Superintendência de Comunicação e Marketing (Sucom) da Universidade Federal do Paraná Rua Dr. Faivre, 405 – CEP 80060-140 | Curitiba/PR – Brasil Telefone: 41 3360-5158 | E-mail: revistaciencia@ufpr.br

Os textos publicados nas seções "Resenha" e "Vida Acadêmica" têm o objetivo de trazer pontos de vista. As opiniões não devem ser confundidas com posicionamentos do veículo ou da UFPR.



entrevista 6

Conversamos com a coordenadora do projeto Mulheres e Meninas nas Ciências, Camila Silveira da Silva



ensaio 34

Glaci Zancan, Metry Bacila, José Loureiro Fernandes e Newton Freire-Maia em fotos da galeria “Os Notáveis”

bioquímica 22

Ciência básica mostra um caminho para aprimorar a tecnologia que esquadriha macromoléculas biológicas

dengue 26

Pesquisa com dados do SUS no Paraná mostra o tamanho da ameaça que a doença representa para gestantes

zoologia 30

Uma formiga para homenagear Elza Soares e outra para lembrar de Nicinha Magalhães

inovação 38

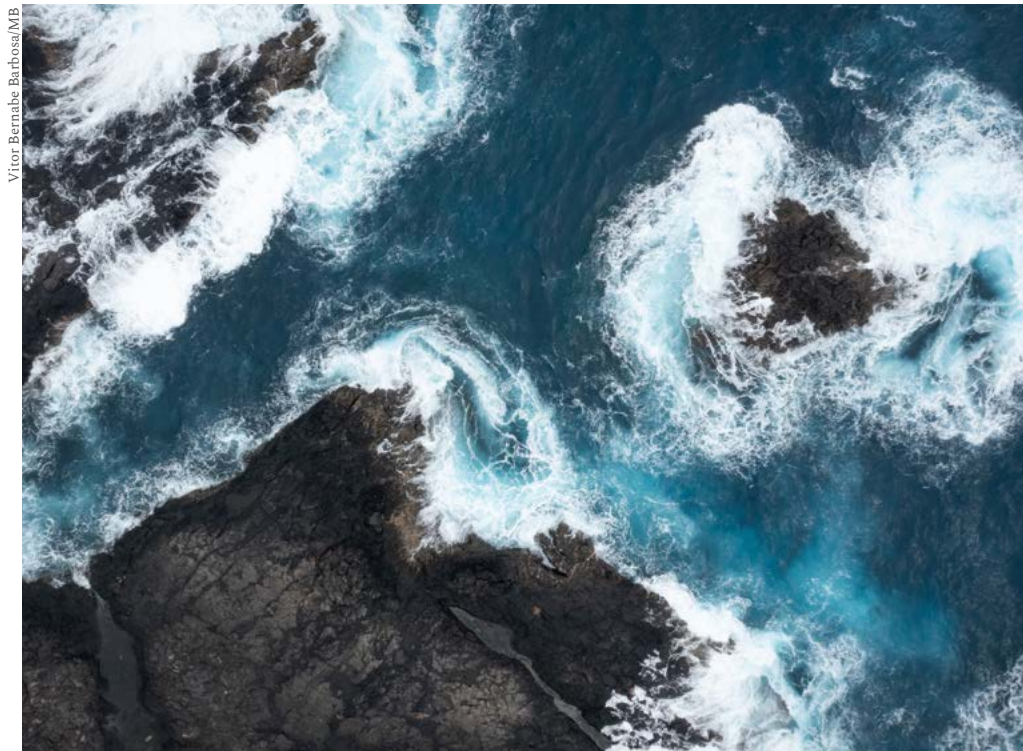
Veja detalhes do biossensor óptico para detectar infecção por Covid-19 que foi desenvolvido na UFPR

comunidade 40

Uma proposta para reformular a disciplina de Didática e incluir a educação antirracista na formação de professores

indústria 43

Pesquisadores propõem transformar cascas de ovos, resíduo industrial, em fertilizante inteligente



capa 16

A história do plástico das redes de pesca que se fundiu com as rochas na pequena Ilha da Trindade

SEÇÕES

carta ao leitor 3

A UFPR volta a sediar a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) depois de 37 anos

curtas 10

Notas sobre alfarrobeiras, Antártica, fósseis, teste para Covid-19, plataforma biotecnológica e cádmio

tese 44

Brasil tem dados de qualidade sobre eleições, mas falta que as pesquisas enfoquem os mais vulneráveis

dissertação 46

Efeito indireto da pandemia, o SUS precisa enfrentar o aumento da mortalidade por câncer de mama

iniciação científica 48

Rio de Curitiba (PR) está servindo de ensaio para o desenvolvimento de um sensor portátil de poluição

memória 50

Os 40 anos do livro Universidade do Mate, que revelou a história documentada da Universidade Federal do Paraná

institucional 52

Mostramos a 100ª patente registrada pela UFPR, uma tecnologia para células solares orgânicas

vida acadêmica 55

Iniciação científica ajuda a formar profissionais de alto nível, escreve André Bellin Mariano

resenha 56

Compilação de contos traduzidos e livro histórico de astronomia são comentados por técnicos da Editora UFPR

vitrine 58

Confira uma seleção de novidades do acervo disponível da Editora UFPR



ufpr_oficial



Postagem em parceria com o influenciador Breno Pfister sobre a 100ª patente da UFPR atingiu 430 mil visualizações no Instagram além de 13.500 compartilhamentos.

Reprodução/Instagram UFPR



TVUFPR



Reprodução/YT

Descoberta de fóssil de peixe com tecidos do cérebro ainda preservados foi destaque no canal da TV UFPR. O vídeo em duas semanas foi visto 360 vezes contribuindo para as 45 mil visualizações nos últimos 30 dias do canal.

Acompanhe a UFPR

No Portal da UFPR estão disponíveis acessos aos serviços prestados pela Sucom às comunidades externa (atendimento à imprensa) e interna (solicitações). Acesse o link "Comunicação" no menu e, em seguida, o respectivo público em "Como solicitar serviços".

CANAIS

- ufpr.br
- /UFPRoficial
- /ufpr_oficial
- @ufpr

UFPR TV

- tv.ufpr.br
- /TVUFPR
- /ufprtvoicial
- /ufprt

Webrádio UFPR

- radio.ufpr.br/portal

Rádio Uni FM 94,5

- radiounifm.com.br



nas redes



revistacienciaufpr



Reprodução/Instagram

O post "Esta rocha não é o que parece" recebeu 228 curtidas, 129 compartilhamentos e 45 salvamentos no Instagram.



ciência.ufpr.br



Reprodução/Site

O conteúdo "Pesquisadores encontram rochas formadas por plástico na Ilha da Trindade" foi repercutido em publicações de mais de 60 países neste ano. Para detalhes, acesse a seção "Na mídia", no site da revista.

Acompanhe a Ciência UFPR

A revista Ciência UFPR é uma publicação em versões impressa e digital que trata do conhecimento científico produzido pela Universidade Federal do Paraná. Siga-nos para conhecer a ciência da instituição.

CANAIS

- ciencia.ufpr.br
- ciencia.ufpr.br/en
- ciencia.ufpr.br/es
- /cienciaufpr
- @revistacienciaufpr
- @cienciaufpr
- @cienciaufpr
- revistaciencia@ufpr.br

entrevista

Com pesquisas voltadas às trajetórias das mulheres nas ciências exatas a pesquisadora e química Camila Silveira da Silva vem se destacando na luta contra a discriminação nos meios científicos.

Questão de gênero

Pesquisadora Camila Silveira da Silva fala da violência e discriminação que as mulheres ainda enfrentam nos meios científicos

AUTOR: RODRIGO CHOINSKI | FOTOS: MARCOS SOLIVAN

Ciência UFPR conversou com a professora do Departamento de Química da UFPR, Camila Silveira da Silva. A pesquisadora falou sobre os obstáculos que as mulheres ainda encontram no ambiente da produção científica e sobre o trabalho do projeto Meninas e Mulheres nas Ciências (MMC), que coordena.

A professora, que é licenciada em Química pela Universidade Estadual Paulista (Unesp) onde também cursou mestrado e doutorado em Educação para Ciência, vem estudando as trajetórias das mulheres cientistas, especialmente nas ciências exatas, buscando destacar suas contribuições e estudando as dificuldades que a discriminação de gênero impõe para mulheres nas carreiras científicas. A pesquisadora tem também trabalhos com a temática de museus de ciência e desenvolvimento de materiais didáticos.

Os materiais e atividades desenvolvidos no projeto de extensão já foram adotados em escolas por todo o Brasil. A iniciativa dá visibilidade às trajetórias de mulheres que marcaram a história da ciência, oferecendo formação para professores e atuando na criação de material didático com foco em pesquisadoras de destaque. Além disso, outras atividades são aplicadas diretamente a estudantes, tanto de forma presencial quanto online.

A ideia é oferecer uma perspectiva que rompa com o viés masculino que normalmente é dado para o ambiente científico nesse tipo de material, oferecendo uma alternativa que estimule meninas a se interessar pelo campo científico, rompendo com o estereótipo machista prevalecente. A iniciativa também apoia a pesquisa em torno do tema, orientando trabalhos de pesquisa na graduação e pós-graduação.

No seu trabalho sobre as trajetórias de mulheres nas ciências exatas o que mais chamou a sua atenção? Comecei a trabalhar com o tema há mais de 15 anos, com a realização de alguns estudos em materiais didáticos sobre a pre-

sença feminina, analisando a relação de alunas e alunos com a educação científica e depois fui desenvolvendo práticas educativas que buscavam promover reflexões sobre as questões de gênero no campo científico. No início, o que mais me chamava a atenção era o apagamento das mulheres nos materiais didáticos, a dificuldade de elaborar práticas educativas pela falta de referências pedagógicas nas Ciências Exatas e os obstáculos para localizar dados biográficos das cientistas. Conforme fui me envolvendo com algumas leituras, compreendendo melhor o cenário das desigualdades de gênero nas Exatas, passei a atuar mais diretamente com as mulheres cientistas, as já atuantes na carreira e aquelas em processo de formação acadêmica, realizando diversas ações e pesquisas. Nestes casos, o que eu passei a notar foi a naturalização que elas tinham incorporado em suas práticas profissionais dos processos de exclusão de mulheres, da violência e discriminação de gênero ao partilharem suas trajetórias de vida e acadêmica.

Quais os principais obstáculos que as mulheres precisam enfrentar para se tornarem pesquisadoras? A falta de incentivo, muitas vezes, vinda da família, da escola e de outros espaços sociais, desencorajando que meninas e mulheres estudem ou ingressem no espaço acadêmico. A desvalorização e os boicotes que mulheres cientistas passam, como ideias sendo apropriadas indevidamente por colegas homens de maior prestígio, a falta de apoio financeiro para realizarem seus projetos de pesquisa, vinda de processos que privilegiam a meritocracia, desconsideram as cientistas-mães.

Ainda há muita discriminação nos meios de pesquisa? De que tipo? Os trabalhos liderados por mulheres, em diversas ocasiões, são menos valorizados que aqueles que contam com liderança masculina. São em menor número: as citações de mulheres em artigos, teses, dis-

sertações, as aprovações de projetos com financiamento; as conferências principais nos congressos, a composição nas bancas de concursos; as bolsas de produtividade em pesquisa, a presidência de sociedades científicas, etc. Há, ainda, laboratórios, grupos de pesquisa, orientadoras e orientadores que não aceitam trabalhar com mulheres, ou se aceitam, as discriminam por seu gênero. A lista das situações de discriminação de mulheres na pesquisa científica é imensa.

Quando observamos posições de liderança nos meios acadêmicos e entre os docentes, há quantidade desproporcional de homens. Poderia falar das causas desse desequilíbrio? Temos áreas acadêmicas nas quais as mulheres ainda são minoria em todos os segmentos. E há países em que meninas e mulheres não possuem liberdade de escolha para estudar e ocupar espaços acadêmicos. E quando analisamos os cargos de liderança, mesmo nas áreas em que as mulheres são maioria na graduação e na pós-graduação, notamos o efeito tesoura: quanto mais subimos na carreira científica menos mulheres cientistas encontramos. As causas desse desequilíbrio se devem a diversos fatores como o sexismo, machismo, racismo, patriarcado, os papéis sociais de gênero, que vão estruturando um modelo de carreira científica a partir de padrões que excluem e subalternizam as mulheres.

Você teve alguma experiência pessoal como estudante ou pesquisadora relacionada ao tema que levou a trabalhar com a desigualdade de gênero? Decidi trabalhar com o tema por questões que sempre me incomodaram e que explicitavam os preconceitos e injustiças sociais. Não existe nenhuma mulher, em nenhum lugar social, que não tenha passado por uma situação de assédio, violência, discriminação de gênero, ter suas ideias ou pesquisas atribuídas a homens, ser interrompida em reuniões por homens para dizerem a

mesma coisa que você e levarem os créditos pelo posicionamento quanto ao assunto debatido, ter que provar sua competência técnica, com maior dedicação, quando se é muito mais qualificada para uma vaga que um colega homem, responder a perguntas sobre vida pessoal, como maternidade, casamento, relacionamento afetivo, em processos seletivos ou concursos, mudar seu modo de falar, de se vestir, de se comportar para performar como o modelo padrão de um cientista homem, ouvir comentários sexistas em aulas ou laboratórios de pesquisa, apresentações orais, etc. Estes são alguns exemplos de situações vividas por mulheres cientistas.

Poderia contar um pouco como o projeto Meninas e Mulheres na Ciência surgiu? Quem idealizou, quem esteve envolvido e como chegaram nesse formato? A equipe do Meninas e Mulheres nas Ciências já vinha realizando ações sobre o tema bem antes mesmo dele existir de modo institucionalizado como projeto de extensão. Diante de tudo que tínhamos mapeado sobre o tema, nas ações realizadas anteriormente, consideramos fundamental registrar um projeto de extensão na UFPR para marcar este espaço na instituição, diante da relevância dos assuntos e dos resultados que já vínhamos notando e dos dados produzidos. Assim, em 2019, fizemos a submissão da proposta para a Proec [Pró-reitoria de Extensão e Cultura] e o projeto passou a vigorar em fevereiro de 2020. A equipe inicial contava com professoras e estudantes de Graduação e de Pós-Graduação do Setor de Ciências Exatas da UFPR, sob minha liderança. Mas com a disseminação do projeto nas diferentes mídias, a partir do Livro de Passatempos sobre as Mulheres Cientistas do Coronavírus que lançamos em maio de 2020, a equipe rapidamente foi ampliada, abrindo espaço para pessoas de outros Setores da UFPR, e de outras instituições. O formato que trabalhamos vem

da experiência acumulada da equipe no campo da Educação e Divulgação Científica.

Poderia contar sobre como são as atividades do projeto, quem vocês atendem, como foi a criação dos produtos e também a recepção?

O Meninas e Mulheres nas Ciências atende públicos diversos por meio de atividades específicas para perfil de comunidade atendida. Há trabalho sendo realizado com estudantes de Educação Básica, Técnica e Superior, com atuação da equipe em escolas, universidades, institutos federais, realizando atividades educativas para a promoção da equidade de gênero e divulgação científica. Temos também produzido conteúdos para as redes sociais, alcançando o público para além das instituições educativas, chegando em pessoas que não possuem formação acadêmica. Atuamos também na formação inicial e continuada de professoras e professores, ofertando cursos, oficinas e palestras. A equipe realiza pesquisas científicas sobre o tema, contando com orientações de Iniciação Científica, TCC, Mestrado Acadêmico, Mestrado Profissional e Doutorado, gerando produções especializadas. Nossos materiais e conteúdos já foram acessados em todos os Estados brasileiros e em mais de 50 países. Escolas de todos os Estados brasileiros já adotaram nossos livros de passatempos em suas atividades educativas. Temos dialogado com pessoas de diversas regiões, fortalecendo a rede de mulheres cientistas e de divulgadoras de ciência. Nossos produtos já foram pauta em diversos canais midiáticos, atingindo milhares de pessoas. Recebemos, com grande frequência, relatos de experiências sobre o uso dos nossos materiais, assim como também o relato de experiências de vida de meninas e mulheres que se sensibilizaram e passaram por transformações importantes a partir da pauta que trabalhamos.

Um dos focos do projeto é trazer histórias inspiradoras de mulhe-

O Projeto Meninas e Mulheres nas Ciências (MMC) busca aproximar estudantes do mundo científico por meio da representatividade feminina e diversidade racial e de identidade de gênero



res cientistas ao conhecimento do público. Dentre essas mulheres, qual foi uma inspiração pessoal para você e por quê? Eu tomei contato com a história de vida da cientista Bertha Lutz antes de ingressar na Universidade, e isso me marcou bastante, pelo fato dela atuar em uma perspectiva política em prol dos direitos das mulheres, ter se interessado por temas que eu também gostava muito, o que me marcou muito. Depois, já no primeiro ano do Curso de Licenciatura em Química, tomei contato com as contribuições de Marie Curie e com as situações de discriminação e violências de gênero que ela viveu. Elas foram as que me impulsionaram, mas depois eu fui me inspirando em minhas professoras cientistas da Unesp e de outras Universidades, que passei a conhecer e admirar. E com o Meninas e Mulheres nas Ciências, a lista de cientistas inspiradoras aumentou.

Como o contato com a ciência desde a vida escolar pode influenciar crianças e adolescentes para seguir seu caminho como cientista ou mesmo como interessados pelas ciências de modo geral? A escola é um dos principais espaços de educação, de formação e de socialização. Um espaço que transforma vidas. E, por toda a importância que a escola tem na vida das pessoas, defendendo que tenhamos uma educação científica que seja inclusiva, antirracista, feminista. Que as práticas educativas



Divulgação/MMC

de docentes sejam atentas e atuantes neste sentido. Temos que garantir condições para a realização dessas práticas de educação científica, pois é na escola que crianças e adolescentes tomarão contato com o conhecimento científico sistematizado e os seus valores sociais.

E como o contexto de desigualdade de gênero afeta essa questão para as meninas, o que é importante para que elas possam se interessar mais quando a representação do cientista é geralmente masculina? É fundamental que as meninas sejam motivadas com exemplos positivos de mulheres cientistas, encorajadas em seus sonhos pela escola e familiares, e tenham as condições para que possam seguir seus estudos. Os materiais didáticos precisam de diversos exemplos de mulheres cientistas, as alunas necessitam ter contato com as cientistas e com o ambiente de produção da ciência protagonizado por mulheres, participar de ações de educação e de divulgação científica. A mídia também tem papel central nos modelos de cientistas que dissemina, necessitando ampliar e valorizar a diversidade de pessoas que são convidadas para as entrevistas, na imagem usada em uma matéria etc.

Você tem alguma experiência pessoal no projeto nas escolas que acha interessante contar para exemplificar? Eu realizo atividades do MMC todas as semanas e coleciono momentos emocionantes.

Me sensibilizou muito a fala de uma estudante transgênero, em uma atividade que realizamos de modo remoto em uma escola pública do interior de São Paulo, dizendo o quanto ela estava se sentindo valorizada e reconhecida em sua existência, ao tratarmos da vida e obra de duas cientistas transgênero na atividade que realizávamos com um Bingo das Cientistas que produzimos. Outra experiência que gosto de compartilhar é de várias alunas negras, de uma escola pública periférica do Distrito Federal, querendo tirar fotografias com os desenhos de cientistas negras que elas estavam colorindo e dizendo o quanto elas se pareciam com elas, com suas mães e irmãs. Em uma escola de Educação Infantil, uma aluna, depois de realizar as atividades com os quebra-cabeças e jogo da memória, me disse que nunca mais ia deixar as pessoas falarem que as meninas são menos inteligentes que os meninos, pois ela havia ganhado todas as partidas em seu grupo e era a única menina. Tem também o relato de colegas cientistas que sempre dizem o quanto naturalizavam as discriminações, violências de gênero por não terem o conhecimento e as reflexões sobre a temática. E as diversas estudantes de Graduação e de Pós que se empoderaram ao protagonizarem as ações do MMC. São os resultados que fazem com que continuemos a agir, apesar de todos os obstáculos que insistem em colocar no nosso caminho.

Sendo um personagem chave na nossa formação escolar, como preparar professoras e professores para atrair mais os estudantes para os temas de ciências e quais as especificidades do ensino de exatas? É difícil resumir e pontuar o processo de formação inicial e continuada de professoras(es) que trabalham com o ensino das disciplinas classificadas no campo das exatas. E não cabe somente ao corpo docente essa tarefa de atrair jovens para o campo científico. Precisamos considerar o sistema como

um todo, necessitando de incentivo por meio de políticas públicas, boas condições de trabalho, valorização da carreira científica e docente. Como atrair jovens para as Ciências se tivermos ataques constantes e desmonte da Ciência Brasileira? Como inspirar jovens para as Ciências se o campo científico continuar sendo sexista, racista, elitista, excludente? Como despertar o interesse de crianças e jovens se não temos boas condições de trabalho nas escolas? Essas reflexões precisam gerar ações e políticas públicas que tornem a carreira científica atrativa para a juventude. Professoras e professores se formam nos cursos de Licenciatura que, na maioria das instituições universitárias, contam com pouco apoio e são desvalorizados. A formação docente nas Licenciaturas é estratégica para o desenvolvimento de uma nação soberana, para a educação de qualidade da população brasileira, incluindo a educação científica. O ensino de exatas exige compreensões teóricas e práticas do campo específico das áreas (Química, Física, Matemática) e do campo pedagógico. Esta formação altamente especializada é protagonizada por pesquisadoras(es) no campo do Ensino de Ciências, uma área científica que ainda merece maior atenção, investimento e ampliação de contratação nos cursos de Licenciatura, para que formemos professoras e professores com nível de excelência para atuarem nas escolas de Educação Básica.

Que mensagem você deixaria para pesquisadoras, meninas e mulheres que tem encontrado dificuldades em suas trajetórias por conta da violência de gênero e discriminação? Fortaleçam-se em redes, busquem trabalhar com mulheres que te acolham, que te empoderem e te apoiem em suas decisões. Denunciem as opressões, discriminações e violências sofridas e busquem pelas instâncias e pessoas que possam te auxiliar neste sentido. Não aceitem que te impeçam de sonhar e de realizar seus sonhos. ●

Mudas de alfarrobeira em minijardim de fazenda experimental da UFPR

Estudos avaliam potencial da alfarrobeira no Brasil

Depois de trazer ao Brasil as primeiras sementes de alfarroba documentadas pelo Ministério de Agricultura e Pecuária (Mapa) e transformá-las em mudas de alta qualidade, os pesquisadores do Grupo de Estudo e Pesquisa em Estaquia (Gepe) da UFPR agora estudam como adaptar a cultura ao solo paranaense. A importação das sementes ocorreu por meio de uma pesquisa de doutorado que tem como meta esclarecer as possibilidades de produção de mudas de alfarrobeira pela técnica de miniestaquia caulinar, que gera clones de plantas por meio da propagação de células germinativas do caule.

Já foram produzidas pouco mais de 1,6 mil mudas, que são armazenadas em laboratórios no Setor de Ciências Agrárias, em Curitiba, onde a maior parte delas é usada em análises bioquímicas. Aproximadamente 400 mudas são cultivadas a cada três meses ao longo dos experimentos. Um deles é de produtividade das minicepas de alfarrobeira, com base em experimentos em um minijardim seminal, e a comparação das taxas de enraizamento da espécie no inverno e no verão de 2022.

A alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*) é uma árvore de origem mediterrânea, com folhas perenes e que floresce uma vez ao ano, entre agosto e outubro. Os frutos, um tipo de vagem que mede de dez a 25 centímetros, são a fonte de um alimento rico em fibras, já conhecido por substituir o chocolate em dietas de baixas calorias e para indivíduos com sensibilidade ou alergia alimentar.

Apesar de adaptadas a clima seco e pobre, a planta leva muitas décadas para dar os primeiros frutos. Por conta disso, os estudos na UFPR incluem experimentos com hormônios vegetais que atuam diretamente no crescimento das plantas.

Os cientistas também se debruçam sobre as diversas possibilidades de uso do fruto, entre eles a produção de cookies com farinha de alfarroba. Mais do que desenvolver a planta, a intenção do conjunto de pesquisas é gerar uma cadeia produtiva completa baseada na alfarroba, para atender a uma demanda do setor alimentício paranaense.

(Por Camille Bropp, com Jéssica Tokarski)



LaGPoM-UFPR/Acervo

Esgoto no mar da Antártica

O ambiente antártico é considerado uma espécie de farol para problemas ambientais do planeta, visto que é isolado e sem população permanente. Por conta disso, acende um alerta o fato de uma pesquisa realizada por cientistas do Centro de Estudos do Mar da UFPR ter registrado aumento de substâncias químicas relacionadas a uma maior atividade humana no continente, seja para turismo ou pesquisa, e ao aquecimento da superfície marinha. As amostras revelam o impacto da atividade humana na região da Baía do Almirantado, uma das mais movimentadas da Antártica.

A partir de amostras de sedimento marinho, coletadas pelos pesquisadores entre os anos 2000 e 2020, que refletem a variabilidade ambiental ao longo dos últimos 60 anos, os pesquisadores utilizaram três classes de biomarcadores químicos — fósforo, hidrocarbonetos alifáticos e isoGDGTs — para evidenciar as possíveis mudanças ambientais que ocorreram no ambiente durante aquela escala de tempo. Os materiais foram estudados pela equipe do Laboratório de Geoquímica Orgânica e Poluição Marinha (LaGPoM), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros Oceânicos da UFPR.

As análises sugerem uma maior presença de esgoto e de combustível fóssil no mar da Antártica. Os pesquisadores acreditam que as informações coletadas revelam o aumento da temperatura no planeta, refletindo as atividades humanas em escala global, mas também alterações locais no continente antártico. “Os estudos sobre isso ainda são escassos, então não sabemos qual é a resposta do ambiente antártico para a exposição a esses contaminantes”, avalia César de Castro Martins, coordenador da pesquisa e professor do CEM, que segue com estudos na área.

(Por Camille Bropp, com Jéssica Tokarski)

Cientistas coletaram no verão de 2020 sedimentos marinhos na Baía do Almirantado, onde está localizada a estação brasileira

UFPR sedia dois novos INCTs

Os novos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) com sede na UFPR, aprovados em dezembro pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foram instalados em 2023 e planejam atividades. No INCT Representação e Legitimidade Democrática, coordenado pelo professor Adriano Codato (Departamento de Ciência Política), a expectativa é acolher cerca de 100 pesquisadores, de 15 instituições, viabilizando assim pesquisas complexas, entre elas uma sobre a percepção dos brasileiros sobre a democracia e outra sobre o desenvolvimento de um índice inovador para mediar a qualidade da classe política. Coordenado por Aldo Zarbin (Departamento de Química), o INCT de Nanomateriais para a Vida conta com 14 instituições e tem foco na produção de nanomateriais, usados em energia, meio ambiente e saúde. A ideia por trás do Programa INCT é permitir o desenvolvimento em rede de grandes projetos de pesquisa de longo prazo (cinco anos), com grande impacto científico e formação de recursos humanos. Atualmente são 104 INCTs em execução no Brasil.

(Por Camille Bropp, com informações do CNPq)



GQM/UFPR/Acervo

Saliva para testar contra a Covid-19

Ter à disposição formas mais fáceis e baratas de testar para Covid-19 será uma necessidade do pós-pandemia, visto que o vírus Sars-Cov-2 deve continuar em circulação. Um estudo realizado pelo Programa de Pós-graduação em Genética e o Hospital de Clínicas da UFPR, com base nas testagens em massa conduzidas pelo Setor de Ciências Biológicas, em Curitiba, comparou a efetividade das amostras alternativas mais usadas para o teste — as de saliva e de gargarejo — com o swab nasofaríngeo (o padrão).

A conclusão foi que o swab e a saliva apresentam precisão semelhante, tendo o segundo muito próximas especificidade (certeza de positivo correto) e acurácia, e um pouco menos sensibilidade, que é a detecção do vírus em concentrações baixas, mas ainda assim com eficiência nesse quesito.

Feito com a coleta de cerca de dois mililitros de saliva, o teste de saliva foi o adotado pela UFPR para ajudar no diagnóstico de cerca de 40 mil pessoas. As amostras foram submetidas a exame laboratorial por RT-PCR, que identifica o material genético do vírus.

(Por Camille Bropp, com João Cubas)

Juliana Barbosa/Aspec/UFPR



Coletas para testagem em massa na UFPR usaram saliva como amostra



Uma floresta do Permiano em Ortigueira

A pesquisadora Thammy Mottin visitava afloramentos de rochas no Norte do Paraná, ao lado do seu orientador, professor Fernando Vesely, ambos do Programa de Pós-Graduação em Geologia da UFPR, na intenção de coletar dados e amostras de rochas do período de transição entre a glaciação do neopaleozoico para um estágio pós-glacial. Foi quando avistaram a Floresta de Ortigueira, exposta por uma obra às margens de uma rodovia do município de 22 mil moradores. A descoberta rendeu o artigo científico *A glimpse of a Gondwanan postglacial fossil forest*, no qual é descrita a floresta de licófitas fossilizadas, ainda de pé, devido provavelmente a uma inundação causadas por chuvas há cerca de 290 milhões de anos.

A floresta com 164 árvores está localizada onde, no período Permiano, ficava o antigo paleocontinente Gondwana, que tomava o Sul global. Na época, o interior do Paraná era uma região costeira, banhada por um mar intercontinental (raso) que recebe água doce e salgada, portanto as árvores viviam em um ecossistema semelhante a um manguezal. Devido à instabilidade desse ecossistema, a descoberta de fósseis de plantas do período não é comum no Gondwana. “Uma floresta tão completa e bem preservada como essa pode servir como comparação, que até então não havia sido feita, com o registro das florestas de licófitas de outras partes do mundo e ajudar a estabelecer semelhanças e diferenças na evolução dessas plantas”, avalia a pesquisadora.

As licófitas fossilizadas são de uma linhagem já extinta. Versões dessa espécie ainda existem atualmente, mas são pequenos arbustos. Já a licófito do Permiano era uma árvore que podia alcançar até 40 metros de altura. Durante o Permiano, a Terra foi cenário de eventos biológicos importantes, como a diversificação das plantas terrestres, seguida pela diversificação de insetos, que estavam diretamente associados aos habitats ocupados por grandes plantas.

(Por Camille Bropp, com Jéssica Tokarski)

Floresta fossilizada: os caules de licófitas estão visivelmente em posição vertical



Membrana com 600 peptídeos sintetizados a partir da soroteca do projeto

Plataforma produz biotecnologia contra crises sanitárias

A necessidade de respostas rápidas a ameaças infecciosas, que não raramente depende de produção em escala industrial, é um dos gargalos do combate à pandemia de Covid-19. O que leva à pergunta: é possível um país estar preparado para enfrentar crises sanitárias graves? Essa busca está na base da plataforma biotecnológica sediado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da UFPR, em Curitiba.

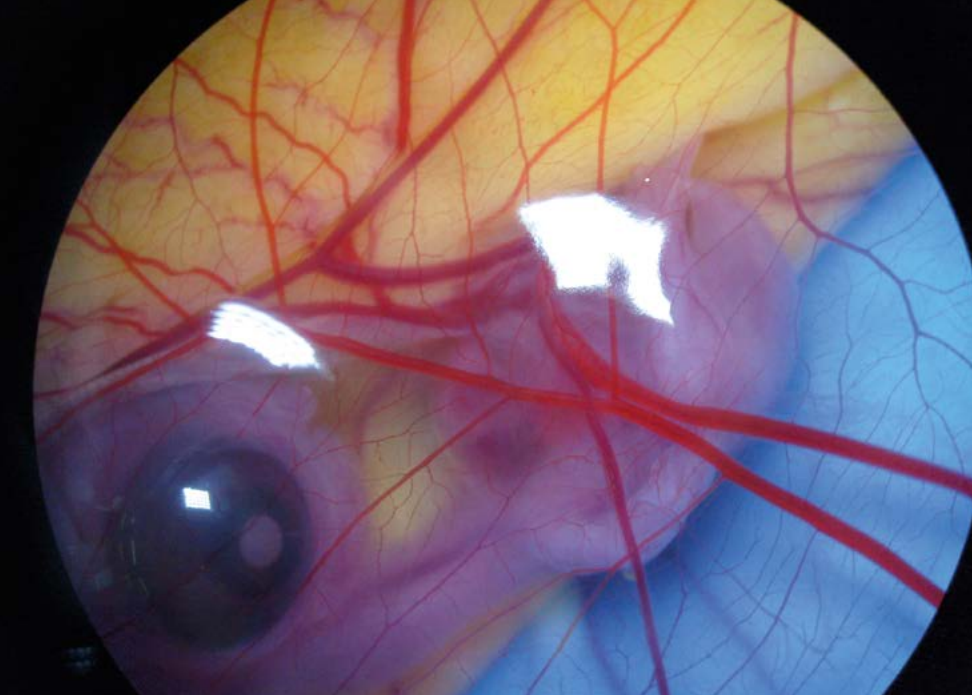
A plataforma tem desenvolvido produtos para o combate de várias doenças, incluindo a Covid-19, tais como antígenos para a produção de vacinas e kits de diagnóstico. Essa produção rendeu até agora 14 pedidos de patente encaminhados no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (Inpi). As inovações vão ao encontro da proposta da plataforma tecnológica, que é a de incorporar processos científicos e industriais.

A construção de uma “soroteca” para a Covid-19, que viabilizou as primeiras inovações, está entre os avanços acumulados pela plataforma. Isso significa que os cientistas testaram a sensibilidade e a precisão de diversos antígenos, sozinhos e de forma combinada, para descobrir quais deles são mais capazes

de reagir aos anticorpos que atuam no reconhecimento do vírus e de outros patógenos, como o causador da tuberculose, da hanseníase e da leishmaniose, todas doenças endêmicas no Brasil.

O projeto de pesquisa começou em abril de 2020, com o propósito inicial de integrar esforços para o desenvolvimento e a produção de kits de diagnóstico do novo coronavírus (Sars-Cov-2). A parceria reúne instituições públicas e privadas. Além da UFPR, participam Embrapa, Instituto Carlos Chagas (unidade da Fundação Oswaldo Cruz no Paraná) e uma empresa de análises biológicas incubada na UFPR, a Imunova.

(Por Camille Bropp)



Bern Skála/Commons

Poluentes causam malformações em embriões de galinha

Embriões de galinhas são há décadas utilizados como modelo de como embriões humanos reagiriam a determinadas circunstâncias. Uma tese defendida no Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular da UFPR sugere que a exposição a dois contaminantes ainda comuns no cotidiano, o cádmio e o ácido perfluorooctanóico (PFOA), têm relação com malformações registradas em embriões de galinha. Esses são dois componentes já reconhecidamente tóxicos e capazes de atravessar a placenta humana.

Segundo o estudo da pesquisadora Melyssa Kmeckick, a exposição causou graves impactos no desenvolvimento embrionário de galinhas, causando malformações e aumentando a mortalidade embrionária. Os problemas mais comuns dos embriões foram o não fechamento do tubo neural ou o seu fechamento incorreto, prejudicando o desenvolvimento do cérebro e da medula espinhal, o que pode ser fatal.

O cádmio ainda é usado na produção de pilhas e baterias, também em galvanização. Já o PFOA, que foi o primeiro antiaderente, está em lento processo de banimento desde 2009, com a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, da qual o Brasil é signatário. Hoje é mais comum em tecidos impermeabilizados, como tapetes e roupas.

“Com a nossa pesquisa tentamos contribuir com dados que possam nortear ou auxiliar uma revisão na legislação atual”, afirma Claudia Ortolani-Machado, coordenadora do Laboratório de Embriotoxicologia da UFPR e orientadora da pesquisa.

(Camille Bropp, com Thiago Fedacz)

Usados de modelo em estudo, embriões (foto) tiveram o desenvolvimento afetado pela exposição ao cádmio e ao PFOA

Nova espécie de lanterna-de-fadas

As lanternas-de-fada são uma família de plantas que não fazem fotossíntese e crescem entre as folhas do chão das florestas. São muito raras e novas espécies são difíceis de serem descobertas, visto que a planta floresce pouco e cabe na palma da mão. Isso dá mais curiosidade à descoberta de uma nova espécie de lanterna-de-fada na Serra da Mantiqueira por pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFPR. Batizada de *Thismia mantiqueirensis*, a planta foi descrita recentemente no periódico *Phytotaxa*.

Para a absorção de nutrientes, a família *Thismia* possui uma relação simbiótica com os fungos presentes no chão da mata. As flores da nova espécie possuem morfologia singular, em forma de um pequeno abajur de cor alaranjada e azul. Segundo o professor Eric de Camargo Smidt, a descrição da espécie amplia o conhecimento sobre a Mata Atlântica, um dos biomas mais ameaçados do Brasil e que ainda conta com lacunas na catalogação da sua flora.

(Camille Bropp, com Thiago Fedacz). ●

Flores da *Thismia mantiqueirensis* têm forma de pequeno abajur laranja e azul



Era do plástico

Descoberta de rochas plásticas na remota Ilha da Trindade mostra como o material está se integrando aos ciclos geológicos no ambiente costeiro e marinho

POR JÉSSICA TOKARSKI

Estabelecido em 1957 o Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade, mantido pela Marinha, foi criado para garantir a posse como território brasileiro, servindo como base científica



O aumento da produção e do consumo de novos materiais, a partir do desenvolvimento tecnológico, tem ampliado a capacidade de os seres humanos influenciarem o ciclo geológico da Terra, tornando-nos capazes de alterar irreversivelmente esses processos. A poluição, encontrada especialmente no ambiente marinho e ocasionada, em grande parte, pelos materiais plásticos, pode alterar até mesmo os cenários de fauna e de flora do ambiente terrestre.

É o que sugere um artigo publicado por cientistas da Univer-

sidade Federal do Paraná (UFPR) e de outras instituições brasileiras no periódico *Marine Pollution Bulletin*, da plataforma *ScienceDirect* (*Elsevier*). Os autores encontraram novos dados que comprovam que o homem está atuando como agente geológico e ocasionando a geração de novas rochas, a partir da poluição marinha.

O estudo relata a ocorrência de rochas idênticas às naturais mas compostas por plástico no Parcel das Tartarugas, região da Ilha da Trindade – ilha vulcânica localizada a 1.140 quilômetros de Vitória (Espírito Santo) e administrada

pela Marinha do Brasil. O local é uma importante reserva marinha do Atlântico Sul e uma Unidade de Monumento Natural Brasileiro. As rochas constituídas por plástico foram identificadas próximo à maior região de ninhos da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e de recifes de corais marinhos do Brasil.

Pertencente à chamada Amazônia Azul – área com riquezas naturais e minerais abundantes que apenas o Brasil pode explorar economicamente –, a ilha é habitat natural de aves marinhas e alberga um ecossistema frágil e único que inclui espécies endêmicas de peixes



As rochas que estão se formando no antropoceno estão sendo marcadas pela presença de materiais não-naturais junto aos naturais, registro do impacto humano na Terra

e diferentes conjuntos recifais.

A descoberta de Fernanda Avelar Santos, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geologia da UFPR, aconteceu durante atividades de mapeamento geológico na Ilha.

“Identificamos quatro tipos de formas de detritos plásticos, distintos em composição e aparência. Os depósitos plásticos na plataforma litorânea recobriam rochas vulcânicas; sedimentos da atual praia compostos por cascalhos e areias; e rochas praias com superfície irregular devido à erosão hidrodinâmica”, descreve a pesquisadora.

Os plastiglomerados, análogos às rochas sedimentares, foram relatados pela primeira vez no Havaí, em 2014. Outro material identificado na ilha brasileira foi o plastistone, similar às rochas ígneas e com composição predominantemente plástica. O elemento foi encontrado recobrendo rochas vulcânicas existentes na região, que registram o último episódio de vulcanismo ativo no Brasil.

“Além disso, observamos pi-

roplásticos, descritos pela primeira vez na costa da Inglaterra”, revela Fernanda.

Os materiais retratados no artigo foram visualizados em campo em 2019 e possuem, no máximo, duas décadas de existência. Amostras coletadas passaram por análises laboratoriais que permitiram reconhecer diferentes formas de detritos plásticos. A autora explica que o fenômeno local-único ocorre acima de dois tipos diferentes de substratos – que estabelecem a ligação entre o substrato geológico e as formas plásticas.

IMPACTO HUMANO

A principal contribuição do artigo é o reconhecimento de que os seres humanos estão se comportando como agentes geológicos e influenciando os depósitos sedimentares. Com base nas intervenções humanas, os autores alertam que é necessário questionar o que é verdadeiramente natural.

Para a pesquisadora e coautora Giovana Diório, mestranda em Geologia na UFPR, o atual com-

portamento das pessoas em relação à poluição marinha está provocando uma mudança de paradigma da Geologia clássica, que possui uma perspectiva pré-antropocênica, ou seja, que entende os processos antigos da história da Terra a partir de uma concepção baseada no período anterior à interferência significativa do ser humano nos processos naturais.

“As ocorrências mostram que o impacto humano, assim como os seus resíduos, estão tão presentes no meio ambiente que começaram a influenciar processos antes considerados essencialmente naturais, a exemplo da formação de rochas”, pondera Giovana.

“Ao longo do tempo geológico, os principais agentes transformadores dos registros da Terra eram naturais. Por exemplo, processos tectônicos e mudanças climáticas. No entanto, a ação humana nos tempos atuais está tão penetrante que está modificando o planeta de forma mais acelerada do que os processos naturais”, declara a autora principal do artigo, que exem-

Fernanda Avelar Santos/Acervo



Rocha plástica encontrada no estudo, formada pelo derretimento e posterior solidificação de plástico liberado no meio ambiente

ONDE E COMO OCORREU A FORMAÇÃO DAS ROCHAS PLÁSTICAS

Conheça os detritos plásticos análogos a rochas como os descobertos na Ilha da Trindade por pesquisadores brasileiros, entre eles cientistas dos laboratórios de Estudos Costeiros e de Análises de Bacias da UFPR. Esses detritos são amostras da ação humana no ciclo geológico da Terra, marca da era chamada de Antropoceno

Sobre a Ilha da Trindade (ES)



Localização

Faz parte do arquipélago de Trindade e Martim Vaz, 1,2 mil km de Vitória (ES)



População

O Brasil mantém uma base na ilha com uma população rotativa de 30 a 40 pessoas, entre pessoal da Marinha e pesquisadores



Fauna

A ilha é local de desova das tartarugas-verdes e morada de várias espécies



Descarte de lixo

Os resíduos produzidos por moradores da ilha têm diferentes destinações: recicláveis voltam ao continente; descartáveis não recicláveis são queimados em local próximo à base; e orgânicos são descartados no mar



Resíduos

Depósitos de plástico derretido foram encontrados no Parcel das Tartarugas, lado oeste da ilha. Suas prováveis origens são redes de pesca e queima de lixo no passado

COMO SURGEM AS "ROCHAS PLÁSTICAS"

O plástico agora se integra aos ciclos naturais, interagindo com outros materiais da matriz sedimentar da praia e com detritos trazidos pelo mar. Veja abaixo que tipos de detritos estão sendo gerados e por meio de quais processos isso tem ocorrido:

Tipos de detritos plásticos



Piroplásticos

São semelhantes a rochas naturais e formados pelo aquecimento de material despejado no meio ambiente principalmente por meio de fogueiras e queima de lixo. O plástico derretido se funde e, com a ação da erosão, suas formas, que podem ser inicialmente angulosas, se tornam arredondadas, parecidas com formações naturais. Têm baixa densidade e por isso são carregados e dispersados no ambiente



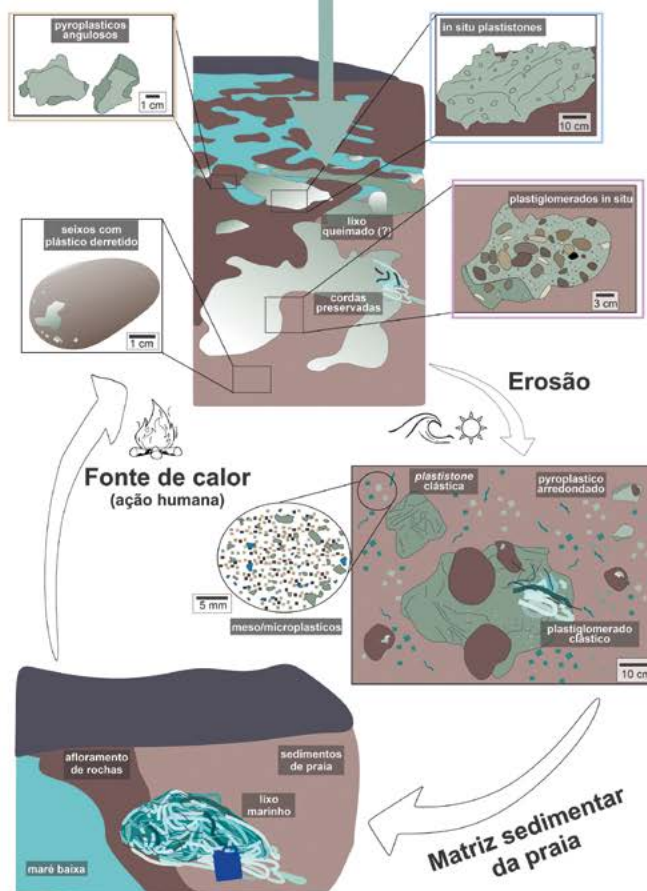
Plastistones

Têm formação similar à de rochas ígneas, aquelas formadas pela solidificação de rochas derretidas, como a lava vulcânica. Neste caso o derretimento do plástico forma rochas compactas e homogêneas que com o tempo sofrerão processos de erosão



Plastiglomerados

Formam-se quando diversos tipos de materiais, como fragmentos de rochas, minerais, conchas e plástico, são aquecidos e assim, cimentados pelo plástico derretido, formando uma rocha heterogênea



Fonte: www.ciencia.ufpr.br

Reportagem: Jéssica Tokarski | Edição: Rodrigo Choinski e Camille Bropp | Infografia: Camille Bropp

Referências bibliográficas: Plastic debris forms: Rock analogues emerging from marine pollution (2022).

Fotos e imagens: Fernanda Avelar Santos (piroplástico, plastistone, diagrama, depósito de plástico, praia); Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0 - plastiglomerado e mapa); Rudy and Peter Skitterians/Pixabay (tartaruga); Kevin/Noun (icone "Garbage"). OBS: Mapa meramente ilustrativo, sem escala real.

plifica: “ao destruímos montanhas para exploração mineral ou realizarmos a construção de estradas, em semanas ou poucos anos essa montanha pode ser aplainada. Em um contexto de erosão natural, esse processo levaria milhares ou milhões de anos”.

O processo de formação de uma rocha a partir da poluição marinha, por exemplo, é rápido e depende de três etapas, nas quais o ser humano atua como principal agente geológico: disponibilidade de lixo plástico no ambiente marinho ou costeiro; arranjo e deposição do lixo em um local da praia, que ocorre quando as pessoas juntam o lixo a fim de descartar ou fazer fogueira; e aumento da temperatura do ambiente por meio de fogo, que derrete o plástico interage com os sedimentos da praia formando cimento plástico e, conseqüentemente, essas rochas.

Para o geólogo Carlos Conforti Ferreira Guedes, professor do departamento de Geologia da UFPR e colaborador no artigo publicado, é necessário preservar estratigraficamente o impacto humano na Terra. A análise sedimentar e estratigráfica é o estudo e a descrição dos sedimentos e rochas sedimentares para interpretar como eles foram formados.

Ele explica que, com os materiais não-naturais, como lixo e plásticos, ocorrendo de forma indiscriminada na natureza, eles passaram a participar dos processos sedimentares e a se acumularem junto às rochas clássicas, ficando preservados no que se chama de registro geológico. “Quando os geólogos do futuro forem analisar as rochas deste período, poderão reconhecer o impacto humano na Terra pela identificação desses materiais não-naturais junto aos materiais naturais”, reflete.

Apesar de ainda não ser possível definir os impactos dessas rochas compostas por plásticos para o meio-ambiente e como elas irão se comportar no registro geológico, Fernanda sugere que as Geociências comecem a considerar a ação humana, assim como os

materiais antropogênicos, como atributos fundamentais nos processos recentes.

“Atualmente, os conceitos clássicos da Geologia consideram apenas os fatores naturais como preponderantes para definir termos, como a definição de rocha. Em uma perspectiva do Antropoceno, estes critérios precisam ser atualizados e integrar a ação humana como aspecto fundamental. Dessa forma, poderemos entender de que modo estamos impactando o sistema terrestre atual e buscar soluções para amenizar e construir um futuro geológico em harmonia com os sistemas naturais”, alerta a cientista.

REFÚGIO MARINHO

A Ilha da Trindade forma junto com Martim Vaz e outras ilhas menores um arquipélago com 9,2 quilômetros quadrados no meio do Atlântico Sul. Surgida há 3 milhões

de anos devido à atividade vulcânica, é o lugar habitado mais remoto do território brasileiro. Ocupada por diversas vezes desde a sua descoberta em 1501, a ilha sofreu com o desmatamento, do qual ainda não se recuperou. O local também já foi objeto de disputa. Em 1890 a Inglaterra tomou posse da ilha com o objetivo de transformá-la em entreposto militar, mas um acordo diplomático resolveu a questão em favor do Brasil. ●

ANTROPOCENO

O impacto humano no planeta Terra é o campo de estudos dos pesquisadores do Antropoceno, perspectiva que representa o tempo em que a humanidade está se tornando o agente geológico ativo dos processos geológicos atuais. O tempo geológico, que embasa importantes teorias fundamentais da ciência moderna –como a Teoria da Evolução–, representa o reconhecimento de uma escala cronológica que subdivide os 4,5 bilhões de anos de história da Terra e é crucial para o entendimento da evolução do planeta, desde o seu início até como o conhecemos hoje.

A nova perspectiva ajuda a entender o modo como o ser humano impacta o sistema terrestre atual e buscar soluções para amenizá-las

A ilha conta com a presença de 6 espécies de aves marinhas como o trinta-réis-das-rocas que procuram a ilha para se reproduzir



Vitor Bernabe Barbosa/MB



Veja os nossos canais

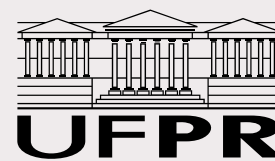
Acompanhe a *Ciência UFPR*

Levar a ciência para além do mundo acadêmico é um grande desafio dos dias de hoje. A revista *Ciência UFPR* oferece a diversos públicos e à mídia conteúdos sobre ciência, em especial a produzida na Universidade Federal do Paraná

Siga nossas redes sociais e use a hashtag #cienciaufpr

@revistacienciaufpr
 /cienciaufproficial
 @cienciaufpr

Sugira pautas e artigos de opinião pelo e-mail revistaciencia@ufpr.br



Molécula-ímã

Entenda como um magneto molecular sintetizado na UFPR tem potencial para revelar a bioquímica por trás de doenças

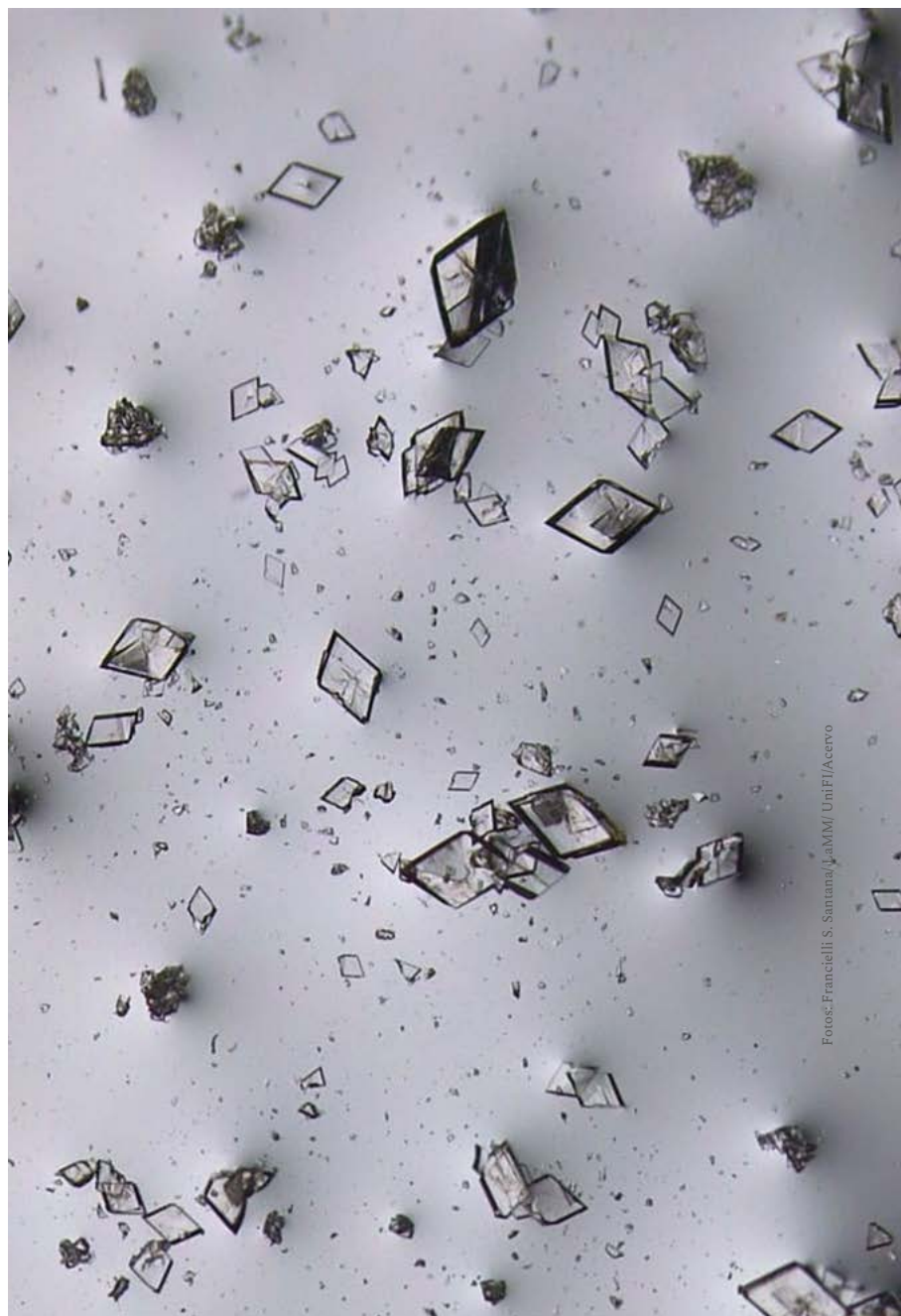
POR CAMILLE BROPP*

Normalmente não pensamos que doenças têm base bioquímica, mas é exatamente o que acontece. A doença é geralmente um sinal de que as velocidades das reações biologicamente importantes foram alteradas, assim como as proporções de reagentes e produtos. Nossos corpos são como laboratórios complicados, com milhares de reações químicas acontecendo em sincronia. O controle dessas reações está sob o comando das enzimas — proteínas capazes de acelerar as transformações que ocorrem nas células. O bom funcionamento das enzimas, e das macromoléculas naturais de modo geral, é fundamental para a manutenção da nossa saúde.

Macromoléculas são, como o nome sugere, moléculas grandes formadas por milhares de átomos ligados uns aos outros. Nos organismos vivos elas são de diversos tipos. Por exemplo: as proteínas, como as enzimas e o colágeno; os ácidos nucleicos, entre os quais está o DNA; e os polissacarídeos, como o amido e a celulose. Cada tipo de molécula de interesse biológico tem as suas funções específicas, todas elas muito relevantes para a vida no planeta.

Essas macromoléculas, por serem grandes e variadas, têm estruturas complexas que precisam ser bem conhecidas para que se entenda como elas funcionam e, é claro, o porquê de elas deixarem de funcionar. De posse dessa informação, quando um organismo estiver doente, será possível identificar a origem do mau funcionamento e as ações necessárias para corrigi-lo. Afinal, não se pode compreender, e muito menos controlar, aquilo que não se conhece, não é mesmo? Ainda mais num ambiente tão rico, dinâmico e interrelacionado quanto um organismo vivo.

Aí se insere uma das possibilidades de emprego de magnetos moleculares — chamadas de moléculas-ímãs —, como os estudados por pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e do Departamento de Química da Universidade de Floren-



Agglomerado de cristais incolores no formato de losangos do complexo $\text{Dy}(\text{pn})\text{Cl}$ aumentados duas vezes

Fotos: Francieli S. Santana/UnMM/UnIFI/Acervo

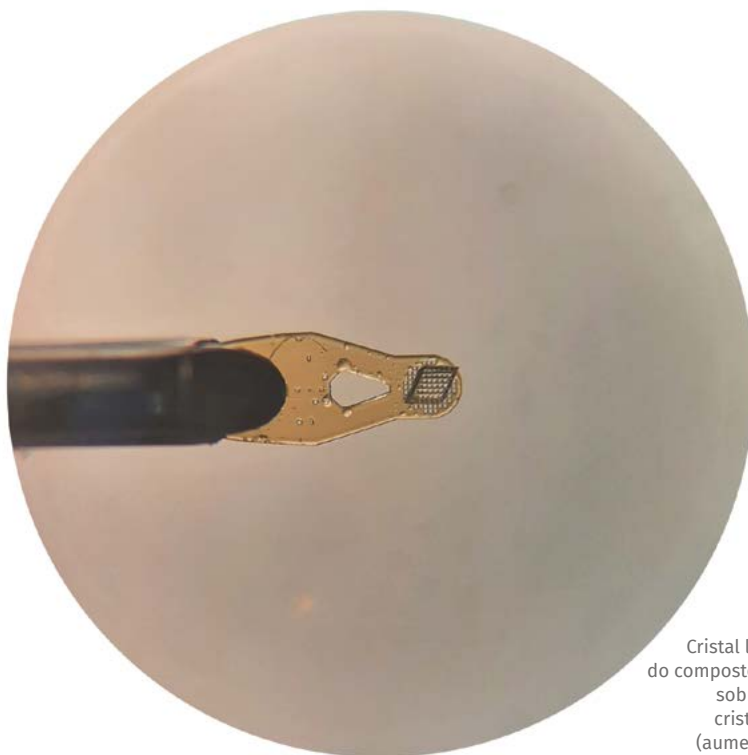
ça (UniFI), na Itália. Uma dessas moléculas foi descrita recentemente pelos pesquisadores na revista científica *Chemical Science*, publicada pela Sociedade Britânica de Química (RSC), e foi apelidada de $\text{Dy}(\text{pn})\text{Cl}$. Por se comportar como um ímã molecular, ou mais precisamente como uma candidata a etiqueta magnética molecular, ela poderá ajudar na determinação da estrutura de muitas outras moléculas. A novidade está no fato de o $\text{Dy}(\text{pn})\text{Cl}$ ter um elevado potencial como agente de deslocamento químico na Ressonância Magnética Nuclear (RMN).

A RMN de alta resolução permite identificar componentes químicos em nível molecular. O método usa um campo magnético forte para diferenciar as energias dos estados de spin (um movimento que pode ser comparado ao de rotação) dos núcleos dos átomos numa amostra em estudo. O monitoramento desses níveis de energia pode revelar o ambiente químico em torno de átomos individuais, permitindo que a estrutura de moléculas inteiras, incluindo macromoléculas biológicas, seja determinada.

É bom não confundir essas análises com os exames médicos por ressonância magnética de imagem. Nesses últimos, o mesmo princípio físico gera imagens detalhadas de partes do corpo, como cérebro, coração e músculos, ou de tumores — que permitem o diagnóstico de diversas doenças, como o câncer. Já a RMN de alta resolução, que tem espaço nos laboratórios de química desde a década de 1950, cria mapas e gráficos (espectros) de interações entre núcleos atômicos que podem ser prontamente decifrados por especialistas. Ou seja, a RMN tem sido uma ferramenta fundamental da pesquisa química desde muito antes da aplicação médica generalizada de imagens de ressonância magnética.

Uma das dificuldades da RMN em investigar macromoléculas — como as das enzimas — é o fato de os sinais produzidos pelos seus milhares de átomos se sobreporem, o que dificulta o entendimento dos gráficos produzidos pelos equipamentos. Isso acontece especialmente com os núcleos de hidrogênio, os quais são átomos chave porque estão entre os mais abundantes e mais estudados. Isso atrapalha a visualização de como eles estão conectados e quais os seus átomos vizinhos na estrutura da macromolécula.

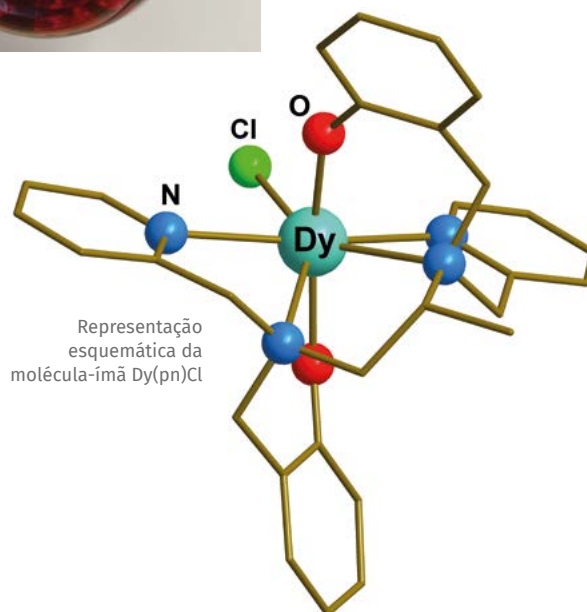
A molécula-ímã, se for ligada à macromolécula como um marcador (“etiqueta magnética”), pode evitar essa sobreposição, por possuir uma magnetização própria que interage tanto com os núcleos dos átomos



Cristal losangular do composto $\text{Dy}(\text{pn})\text{Cl}$ sobre aparato cristalográfico (aumento de 4x)



No início do processo de síntese da molécula, o pré-ligante H_2bbppn antes da sua purificação



Representação esquemática da molécula-ímã $\text{Dy}(\text{pn})\text{Cl}$

Francieli S. Santana/UFPR/Acervo

da macromolécula quanto com o campo magnético forte do equipamento. Dessa forma, os sinais de ressonância magnética da amostra serão mais bem separados nos gráficos, e a RMN produzirá espectros “mais limpos”, mais fáceis de interpretar, e, portanto, terá mais chances de sucesso nesse tipo de análise. É desvendando a estrutura de macromoléculas que a RMN pode auxiliar na detecção de alterações bioquímicas em organismos e, assim, identificar a presença de anomalias que indicam doenças.

Segundo a professora Jaísa Soares, que orientou a pesquisa de doutorado sobre a molécula-ímã no Laboratório de Química Bioinorgânica da UFPR, os resultados relevantes da pesquisa se devem tanto à geometria (formato) da molécula quanto ao uso de um elemento químico da família das terras raras, o disprósio, na sua composição. Esse metal, um dos chamados lantanídeos, tem entre suas propriedades a capacidade de formar compostos fortemente magnéticos.

Uma curiosidade é o termo “terras raras”, que tem origem histórica — “terra” era uma denominação geológica genérica para alguns tipos de minérios (óxidos) no final do século XIX. Na verdade, os elementos da família não são realmente “raros” — o menos abundante deles tem ocorrência maior na crosta terrestre do que o ouro — mas, como ocorrem em misturas difíceis de separar, é custoso obtê-los puros.

Tanto a presença de íons de disprósio quanto o formato da molécula-ímã têm importância para que ela apresente o desempenho excepcional descoberto pelos pesquisadores brasileiros e italianos. “Primeiro, trata-se de uma situação em que a geometria [o formato] da molécula é fundamental para maximizar a propriedade chamada de anisotropia magnética”, explica Soares. Essa propriedade é a que determina o efeito que a molécula-ímã tem sobre os hidrogênios da macromolécula que será analisada. “É a combinação dos dois, o ligante que determina o formato da molécula, e o íon central, com seus vários elétrons de

semparelhados, que leva ao ótimo desempenho da molécula-ímã na Ressonância Magnética Nuclear”.

NANOETIQUETA MAGNÉTICA

A molécula-ímã pode ser útil para resolver a sobreposição dos sinais de RMN porque ela funciona como uma etiqueta magnética que pode ser “colada” (ligada quimicamente) à macromolécula para sondar regiões estruturais específicas. O magnetismo da etiqueta atua de forma previsível, deslocando os sinais de ressonância dos átomos alvo e separando-os uns dos outros. Com isso, os espectros de ressonância magnética nuclear se tornam menos “borrados” e, portanto, mais fáceis de interpretar.

Molécula foi criada em parceria internacional que dura cerca de dez anos

“A RMN é uma ferramenta poderosa para a elucidação da estrutura e da dinâmica das moléculas biológicas quando os estudos são realizados em solução. Por dinâmica, queremos nos referir à forma como ocorrem as interações da biomolécula com outras moléculas. Para entender isso, é importante lembrar que, nas células e nos tecidos vivos, as moléculas estão dissolvidas ou suspensas em água. Assim, é importante que o marcador magnético (a molécula-ímã) seja solúvel e, mais do que isso, seja estável em solução.”

A pesquisadora Francielli Sousa Santana, que investigou no doutorado as propriedades magnéticas dos compostos de lantanídeos como o Dy(pn)Cl, conta como o disprósio foi selecionado entre diversos elementos da família. “Entre todos os íons da série dos lantanídeos, ele é um dos que possuem o maior valor do

momento magnético total, fator importantíssimo para o desempenho magnético da molécula”, lembra.

Em seguida, foi necessário pesquisar um formato de molécula que pudesse maximizar esse potencial. Em colaboração com o Laboratório de Magnetismo Molecular da Universidade de Florença, liderado pela professora Roberta Sessoli, Santana partiu de um composto orgânico estudado pela primeira vez em 1992 pelo grupo de pesquisa liderado pelo Prof. Ademir Neves na Universidade Federal de Santa Catarina — o H2bbpen — e testou diversos compostos derivados desse pré-ligante em reações com o disprósio até produzir uma molécula-ímã com geometria e propriedades magnéticas diferenciadas, o Dy(pn)Cl. “A descoberta de que as propriedades magnéticas se mantêm inalteradas quando os cristais da nossa molécula são dissolvidos em solvente orgânico foi extraordinária, pois isso permite os estudos de RMN em solução”. Ou seja, abre a possibilidade de interações bastante promissoras com biomoléculas.

O desenvolvimento da molécula-ímã Dy(pn)Cl foi possível por meio de uma cooperação internacional intensa, que há pelo menos dez anos tem espaço nos laboratórios de pesquisa envolvidos. Três dos colaboradores estrangeiros são os professores Mauro Perfetti e Enrico Ravera e Matteo Briganti, todos da UniFI, que, junto com Sessoli, também são autores do artigo publicado na *Chemical Science*.

Briganti fez pós-doutorado na UFPR com bolsa pelo Programa de Internacionalização (PrInt) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Num escopo mais amplo, também participam da colaboração as universidades federais do Rio de Janeiro e Tecnológica do Paraná e a Universidade de Aveiro (Portugal), nos estudos das propriedades magnéticas e fotofísicas (fotoluminescência) das moléculas contendo lantanídeos. ●

* Com informações de Sam Campos, do Chemical Science Blog

VARIEDADE NO CONTEÚDO. QUALIDADE NA TRANSMISSÃO.

Com variação de 5 a 30 minutos de duração,
ciência, arte, inovação, cultura e muito mais.

PROGRAMAÇÃO



EM
TESE

estado da
ARTE

FiBr 

LUX

UFPA
Feira de Cursos
A aventura começa aqui!

BOLETIM
UFPR

SCIENTIA

ENTRELINHAS
JORNAL DE ARTE

INFORMA

VOCACÃO

UNI
VER
CINE

SAIBA MAIS

 /tvufpr

 /ufprtvoficial

 tv.ufpr.br



Risco à gestante

Estudo com dados do Paraná mostrou que mulheres grávidas têm 5,4 vezes mais chances de desenvolver dengue grave ao serem infectadas

POR ALINE FERNANDES FRANÇA

O uso de repelentes diariamente, inclusive por baixo da roupa, não impediu que a professora do ensino básico de Catanduva (SP), Bruna Vertoni, recebesse o diagnóstico de dengue duas vezes em um intervalo de cinco anos. Ela já havia tido a doença no período em que amamentava a primeira filha, mas descobriu que o risco da infecção era ainda maior durante a gestação.

Na época, os exames apontaram que a contagem de plaquetas no sangue era inferior a 50 mil, resultado considerado baixo. O caso inspirava mais cuidados já que ela tomava anticoagulantes, o que poderia desencadear uma complicação da doença.

“Depois da primeira filha, tive três abortos e, por ter trombofilia, não poderia ficar sem a medicação na gravidez”, conta. “Fiquei muito preocupada, tive todos os sintomas da dengue, mal estar, febre, manchinhas pelo corpo. Fizemos acompanhamento e felizmente a doença foi controlada”, relata a professora.

A história de Bruna chama atenção para o risco que a doença representa para mulheres grávidas, tema de uma pesquisa que avaliou dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), do Ministério da Saúde, coletados entre 2016 e 2019. Os estudos investigaram como a dengue se correlacionou com a gravidez em casos de mulheres infectadas pela doença no Paraná.

O universo da pesquisa foram 27.695 casos de dengue confirmados em mulheres que tinham informações completas sobre sua condição quanto à gravidez (74,1% dos casos confirmados em mulheres com idade reprodutiva, de 10 a 49 anos). Dessas, 949 estavam grávidas.

O risco de hospitalizações e de desenvolver dengue grave se mostrou maior em grávidas do que em não-grávidas (respectivamente, 2,93 e 5,4 vezes). Das não-grávidas, 6,8% foram hospitalizadas, 1,8% teve dengue com sinais de alarme, de gravidade intermediária, e, 0,1%, dengue grave. Assim como a dia-

Estudo sugere que as mudanças anatômicas e fisiológicas da gravidez influenciam no desenvolvimento da dengue

betes, a gravidez aumenta o risco de hospitalização por dengue em qualquer idade.

O estudo sugere que as mudanças anatômicas e fisiológicas da gravidez influenciam no desenvolvimento da dengue de uma forma que ainda não está clara. A gravidez causa diversas alterações cardiovasculares e dificulta o diagnóstico correto da dengue, assim como a avaliação da sua gravidade.

TRATAMENTO ESPECIAL

Ao identificar a gestação como fator de risco para desfechos clínicos desfavoráveis, o estudo contribui para entender a evolução da dengue durante o período de gestação e a importância de identificar sinais precoces de sangramento, além de facilitar a internação, o acompanhamento e o tratamento adequado da gestante.

O artigo intitulado *Clinical outcomes of dengue virus infection in pregnant and non-pregnant women of reproductive age: a retrospective cohort study from 2016 to 2019 in Paraná, Brazil* está publicado no periódico *BMC Infectious Diseases*. A pesquisa foi conduzida pela médica infectologista Beatris Martin durante o mestrado em Saúde Pública na Universidade Federal do Paraná, sob orientação da professora Silvia Shimakura, do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva.

A infectologista revela que desde a residência tinha interesse em compreender como a gestação pode alterar a evolução de doenças infecciosas, em como o desenvolvimento do bebê é afetado e também pelo tema transmissão vertical, que é

quando o bebê também é acometido pela infecção materna.

“Apesar de existirem muitas evidências do agravamento da evolução da dengue em gestantes, faltam estudos de metodologia mais robusta e ainda não há consenso sobre o tema. Toda pesquisa contribui para aumentar evidências, além de ser interessante analisar dados locais e regionais, considerando a formulação de políticas públicas”, afirma.

Beatris explica que o banco de dados utilizado para o estudo foi o mais recente disponível, pois como o Paraná encerra seu ano epidemiológico em julho do ano seguinte e a análise dos dados foi realizada em 2020 e começo de 2021, ela teve acesso ao banco completo de 2019.

Entre as principais limitações ela aponta o preenchimento desigual dos formulários.

“Em anos epidêmicos os dados faltantes são mais comuns. Temos maior frequência de informação ignorada e menor porcentagem de pacientes que têm casos encerrados por critérios laboratoriais em relação ao critério clínico-epidemiológico. Com isso, mais pessoas são notificadas por apresentarem um quadro clínico sugestivo de dengue durante a epidemia”.

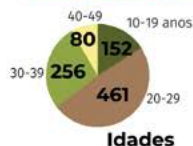
PREVENÇÃO

De acordo com a coordenadora da pesquisa, a médica e docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da UFPR, Denise Siqueira de Carvalho, a dengue na gravidez pode ocorrer tanto de forma leve ou grave. Porém, as condições da gestação e, em especial as imunológicas da gestante,

POR QUE É PERIGOSA PARA GESTANTES

No Paraná, um dos estados brasileiros que têm concentrado os casos de dengue nos últimos anos, o levantamento entre os anos de 2016 e 2019 revela o impacto da doença para pessoas grávidas. Além de dificultar o diagnóstico, alterações no sistema vascular e no sangue durante a gestação trazem riscos extras

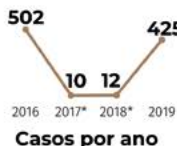
Perfil das grávidas que tiveram dengue no período



Idades



Regiões do PR



Casos por ano

Outras considerações do estudo



Similar à diabetes

Assim como a diabetes, a gravidez aumenta o risco de hospitalização por dengue em qualquer idade



Carência de dados

Os anos* em que houve epidemia foram os com mais dados faltantes, o que gera problemas à saúde pública



Rapidez conta

Reconhecer gravidade e fatores de risco, assim como cuidado precoce, impedem evolução para forma grave

Números do estudo

5,4

É o risco que grávidas enfrentam de desenvolver formas graves de dengue quando são infectadas, na comparação com não grávidas

2,9

É o risco que gestantes têm, na comparação com não grávidas, de serem hospitalizadas por terem contraído dengue



O CORPO MUDA DURANTE A GRAVIDEZ

Mudanças anatômicas e fisiológicas da gravidez influem no desenvolvimento da dengue de uma forma que ainda não está clara. Veja algumas dessas alterações:



Hipervolemia

O sangue da gestante ganha sobrecarga líquida para nutrir o feto e se preparar para a perda de sangue no parto



Hemodiluição

A diluição do sangue é uma adaptação ao transporte de oxigênio para o feto e causa risco de anemia



Permeabilidade capilar

Os vasos sanguíneos ficam mais permeáveis, o que é uma das origens do inchaço (edema)



Taquicardia

A sensação de coração disparado é causada pelo aumento do volume de sangue bombeado

COMO GESTANTES DEVEM SE PROTEGER

+ Repelentes adequados para grávidas e reaplicados como manda o fabricante

+ Inspeccionar a casa uma vez por semana para remover possíveis criadouros

+ Telas nas entradas da casa

+ Reforçar o cuidado de dia, o período de preferência do mosquito

+ Usar roupas compridas

Sintomas

→ Febre alta (acima de 38°C);
→ Dor no corpo, nas articulações e atrás dos olhos;
→ Manchas vermelhas no corpo

Fonte: www.ciencia.ufpr.br

Reportagem: Aline Fernandes França | Infografia: Camille Bropp
Referências bibliográficas: Martin et al. Clinical outcomes of dengue virus infection in pregnant and non-pregnant women of reproductive age: a retrospective cohort study from 2016 to 2019 in Paraná, Brazil. *BMC Infectious Diseases*, v. 22, 2022. | Souza, Ariani I.; Filho, Malaquias B.; e Ferreira, Luiz O. C. Alterações hematológicas e gravidez. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 24, n. 1, 2002. | ME UFRJ. Protocolos assistenciais da Maternidade Escola da UFRJ. Site ME UFRJ, 2013.
Fotos e ilustrações: Canva (perfil de gestante e ícones); Freepik (mosquito).

são responsáveis por gerar um risco maior de complicação da gravidez, como acontece em outras doenças infecciosas.

Para prevenir de forma mais efetiva, o ideal seria que mulheres em idade fértil também fossem orientadas por profissionais de saúde sobre a necessidade de prevenção da doença.

“Faltam estudos para avaliar quais características tanto da condição da gestante (nutricional, comorbidades e socioeconômicas) quanto das características dos tipos virais teriam influência na maior gravidade da doença nesse grupo. Medidas preventivas devem alertar a população como um todo e principalmente as mulheres em idade reprodutiva que desejam engravidar”, avalia a docente da UFRP.

O uso de repelentes é considerado eficaz, desde que haja indicação de produtos adequados para gestantes, observando-se também o intervalo e local das aplicações. Outra estratégia apontada é o uso de telas para evitar a entrada do mosquito no ambiente domiciliar.

A infectologista Beatris ainda reforça que o mosquito transmissor, *Aedes aegypti*, é extremamente adaptado a ambientes urbanos, podendo se reproduzir em locais que acumulam água. “Os ovos do mosquito podem sobreviver meses em locais secos, mantendo-se viáveis

Uso de repelentes é considerado eficaz, desde que haja indicação de produtos adequados para gestantes

Ovos do mosquito podem sobreviver meses em locais secos, mantendo-se viáveis quando em contato com água novamente

quando em contato com água novamente. A medida mais importante é cuidar que não existam locais com água parada”.

DESAFIOS DA VACINAÇÃO

Não indicada para gestantes, a vacina pode ser administrada apenas em pessoas que já tiveram a doença anteriormente, fator que limita a vacinação em larga escala. A única vacina aprovada pela Anvisa (até a aprovação da Qdenga® em junho de 2023) é a Dengvaxia® (Sanofi Pasteur), quadrivalente que protege contra os quatro sorotipos, que foi adotada como parte da campanha contra a dengue no Paraná entre 2015 e 2016.

“Como toda vacina de vírus vivo-atenuado, essa vacina é contraindicada para gestantes. Não existem estudos específicos avaliando se mulheres que receberam essa vacina no passado vão apresentar diferença na evolução da dengue quando grávidas. Até o momento, o que se pode afirmar é que, em lugares de elevada incidência da doença e em mulheres que comprovadamente já tiveram dengue (com testes laboratoriais), a vacina fora do período gestacional pode trazer proteção contra dengue”, esclarece a médica Beatris.

A saúde pública ainda não incluiu o imunizante no calendário oficial de vacinação. As orientadoras Sílvia e Denise afirmam que a vacinação exigiria a realização de

Ao picar uma pessoa infectada a fêmea do mosquito *Aedes aegypti* torna-se portadora do vírus causador da dengue, do gênero Flavivírus, e passa a transmitir a doença a cada nova picada



exame prévio para a comprovação de infecção prévia, onerando o custo da vacina. “É necessário avaliar melhor o uso das vacinas em contextos específicos, como fases de maior prevalência da doença e de pós-epidemia”, concluem.

ESTADO CRÍTICO

O atual ano epidemiológico da dengue, com início em agosto de 2022 e término em julho de 2023, já teve mais de 316 mil notificações, 100.686 casos confirmados e 78 mortes registradas. Os dados são do último boletim da Secretaria Estadual de Saúde (Sesa), divulgado no dia 20 de junho.

Em abril de 2022, a Sesa declarou situação de epidemia de dengue no estado devido ao aumento do número de casos. O último ano epidemiológico da dengue no Paraná (2021/2022), encerrado em

julho de 2022, registrou 88 mortes provocadas pela doença e mais de 132 mil casos.

O Paraná enfrentou uma das piores epidemias de dengue entre os anos de 2019 e 2020. Durante o período foram registrados 227.724 casos confirmados da doença, com 177 mortes. ●

CLASSIFICAÇÃO DA DOENÇA

Desde 2009, a Organização Mundial da Saúde define a doença dengue em três apresentações com diferentes gravidades, nos dois extremos de gravidades temos dengue e dengue grave (que corresponde a febre hemorrágica dengue e a síndrome do choque dengue). Entre os dois polos, há a dengue com sinais de alarme — uma categoria criada para identificar sinais e sintomas presentes em quadros leves mas com maior potencial de evoluir para a forma grave. No Brasil, a classificação foi adotada em 2014.

Elza e Nilce, as formigas



Andre Fossati/Divulgação

Conheça a história de dois insetos recém-descobertos que foram batizados com nomes de duas mulheres brasileiras fortes, cada uma a seu jeito

POR CAMILLE BROPP E
ALINE FERNANDES FRANÇA

O papel, Elza Soares e Nilce de Souza Magalhães (a Nicinha) têm alguma coisa em comum. Ambas nasceram em famílias numerosas de origem humilde: uma na Vila Vin-tém, na capital do Rio de Janeiro, em 1930; a outra, em um seringal de Xapuri, no Acre, em 1965. Estudaram pouco. Elza teve que parar de ir à escola aos 12 anos porque o pai entendia que educação não era para mulheres. Foi fazer faxina. Nicinha, que começou a trabalhar cedo como cozinheira em um garimpo, estudou até a quarta série, lia e escrevia com dificuldade, mas fazia cálculos muito bem. As duas tiveram filhos cedo demais. Elza, com apenas 13 anos, depois de ser forçada a se casar com o seu próprio estuprador. Nicinha, aos 17 anos, deu à luz um menino; nos anos seguintes, mais quatro meninas. Perderam filhos também. O segundo filho de Elza morreu de fome, segundo contava. Nicinha perdeu seu primogênito ainda bebê.

Na falta de fotos da *L. elzasoares*, mostramos uma parente do gênero *Leptogenys*, imagem que ajuda a entender como elas usam suas mandíbulas para arrastar presas até o ninho. Acima, Elza Soares durante show em São João del-Rei (MG), em 2011



froggy143/Guatemala Inaturalist.org



Cada uma a seu modo, porém, Elza e Nicinha lutaram aguerridamente pelas causas em que acreditaram. Uma por meio da música. A outra, pela proteção do rio Madeira, em Rondônia, o que provavelmente motivou o seu assassinato a tiros, em 2016. E, por uma das ironias do destino, acabaram eternizadas pela entomologia, nos nomes científicos de duas novas espécies de formigas descritas pelo Laboratório de Mirmecologia Neotropical, do Departamento de Zoologia da UFPR: a *Leptogenys elzasoaes* e a *Dinoponera nicinha*. No formato abreviado do nome científico, o nome das brasileiras fica mais visível: *L. elzasoaes* e *D. nicinha*.

Antes de falarmos das histórias por trás dessas homenagens e das características de cada formiga, é preciso pontuar que há quem diga que a sociedade das formigas é a mais feminina das sociedades de insetos. Talvez das sociedades em geral. O professor John Edwin Lattke Bravo, do Programa de Pós-Gr-



Além do fato de ser uma formiga gigante, medindo mais de três centímetros, a *D. nicinha* tem uma cintura de formato peculiar. Pescadora, Nicinha foi uma ativista contra a obra da hidrelétrica de Jirau, que desviou o rio Madeira

duação em Entomologia da UFPR, que orientou as pesquisas que trataram das novas espécies de formigas, concorda. “As colônias de formigas são um matriarcado total”, diz.

Lattke explica que as formigas machos só estão presentes nas colônias no breve período do acasalamento, para participar dos voos nupciais. “São eventos importantíssimos, em que as rainhas fecundadas vão tentar estabelecer novos

ninhos, mas a taxa de mortalidade delas é elevada por conta dos numerosos predadores. A taxa de mortalidade dos machos é absoluta. Todos eles morrem logo, acasalados ou virgens”, conta o pesquisador, que é também o curador geral da Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure, iniciada na década de 1950 pelo entomologista Jesus Santiago Moure, um dos patronos dessa área no Brasil.

Ant richness centers (empirical)



Ant richness centers (predicted)



Vertebrate richness centers



MAPAS FEITOS COM IA REVELAM ÁREAS QUE PODEM ESCONDER NOVAS ESPÉCIES

O Brasil é um celeiro de novas espécies de formigas e a prova disso está em uma série de mapas publicados por pesquisadores da Unidade de Biodiversidade e Biocomplexidade do Instituto de Ciência e Tecnologia de Okinawa (OIST), com participação de outras instituições, incluindo a UFPR. Os mapas combinam o conhecimento existente com inteligência artificial para estimar a diversidade de formigas no mundo. Mapas e conjunto de dados foram publicados no periódico *Science Advances*.

Um indicativo do destaque do Brasil quanto à diversidade de formigas está nos mapas acima, que revelam os pontos de empíricos e previstos de novas espécies. As formigas ocupam grande parte do nosso mundo, compreendendo mais de 14 mil espécies e uma enorme fração da biomassa animal na maioria dos ecossistemas terrestres.

Mais do que curiosidade naturalista, achar novas espécies passa por entender o meio ambiente. Assim como outros invertebrados, as formigas são importantes para o funcionamento dos ecossistemas pois desempenham papéis vitais, desde a aeração do solo e dispersão de sementes e nutrientes, até a eliminação e predação de outras espécies.

(Por Jéssica Tokarski)

A *Leptogenys elzasoares* foi encontrada pelos cientistas em uma área de mata virgem na Amazônia brasileira, em Manaus. Acredita-se, porém, que o inseto não seja nativo dessa região. Talvez estivesse no meio de uma migração sazonal ou fugindo de um ataque de formigas inimigas. As operárias da *L. elzasoares* medem cerca de quatro milímetros, mas têm o corpo mais escuro, olhos relativamente grandes e as mandíbulas arqueadas, em forma de foice.

O pesquisador Leonardo Tozetto, que fez mestrado na UFPR sobre formigas neotropicais e hoje é doutorando na Universidade de Bonn, na Alemanha, homenageou Elza Soares porque é fã da cantora, falecida à época em que o artigo com a descrição da espécie foi publicado na *Revista Brasileira de Entomologia*.

GIGANTE

A *D. nicinha* é uma formiga gigante. Foi encontrada durante uma pesquisa na UFPR que realizou a revisão taxonômica do gênero *Dinoponera*, conhecido por possuir as maiores formigas do mundo, que chegam a ultrapassar 3,5 centímetros de comprimento total. O estudo publicado na revista *European Journal of Taxonomy* reuniu a maior quantidade de espécimes de machos e fêmeas já examinados até o momento e descobriu a nova espécie, batizada em homenagem à ativista ambiental e de direitos humanos.

Registrada nos estados do Amazonas e Rondônia, a nova espécie ocorre em ambientes florestais com alta pluviosidade e densa cobertura de árvores de médio a grande porte. Em Porto Velho, as formigas foram encontradas em uma região próxima a áreas que sofrem impacto de

uma usina hidrelétrica — o que tem relação com a ativista, que atuava no Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) da região.

A principal característica que diferencia a nova espécie das demais é o formato do nodo peciolar (a cintura da formiga). Em *D. nicinha*, quando visto lateralmente, esse nodo possui a margem dorsal convexa e com os ângulos anterior e posterior na mesma altura. Outra característica é o corpo brilhante e coberto por pêlos dourados.

“Queremos enfatizar a conservação de *Dinoponera* porque muitas vezes não damos importância à extinção de insetos. No entanto, são parte fundamental de qualquer ecossistema. Em nosso estudo pudemos observar que os registros de *Dinoponera* vêm diminuindo desde o século passado”, conta a doutoranda Amanda Martins Dias, também orientada por Lattke.

A pesquisa aponta que o histórico de desmatamento, incêndios florestais e conversão de paisagens naturais em paisagens agrícolas dificultaram tanto a sobrevivência dessas formigas quanto a oportunidade de estudá-las. Além da espécie *D. lucida*, que já figura na lista vermelha da fauna brasileira de espécies ameaçadas de extinção, é possível que outras populações também estejam em situações ameaçadoras.

“São formigas excepcionais, não somente pelo tamanho descomunal, mas também pela importância cultural para algumas comunidades brasileiras”, afirma Lattke. “Embora o Brasil conte com uma comunidade de estudiosos ativos sobre as formigas e internacionalmente reconhecidos, ainda é possível descobrir novas espécies de insetos relativamente grandes”. ●

Entre os insetos que vivem em colônias, a sociedade das formigas é considerada a mais matriarcal

PONTE COM A CIÊNCIA

AGORA A CIÊNCIA UFPR TEM UM
ESPAÇO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
ESCRITO POR CIENTISTAS

SUCOM
SUPERINTENDÊNCIA DE COMUNICAÇÃO
E MARKETING DA UFPR



TUDO QUE EDUCA E ATRAI PARA O
UNIVERSO CIENTÍFICO CABE AQUI

LEIA E PARTICIPE



ciencia.ufpr.br

Notáveis cientistas

Exposição resgata personalidades da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que deixaram sua marca na construção da ciência brasileira

POR RODRIGO CHOINSKI

Pela segunda vez nossa universidade recebe uma reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). A primeira, realizada em 1986, foi marcada pelo reforço do clima de abertura política e defesa da ciência na esfera local, o que mostra como o encontro acompanha os debates e as transformações da educação pública superior no Brasil. Diversas personalidades da UFPR construíram suas trajetórias em uma íntima relação entre a universidade e a SBPC, deixando um legado inestimável para a instituição e para a ciência nacional. A exposição “Notáveis, Memória & Presença”, que faz parte

da programação da reunião deste ano, destaca esses pesquisadores e pesquisadoras que ajudaram a formar toda uma geração de cientistas. Nessa edição, trazemos o registro fotográfico de quatro dessas figuras que figuram na mostra ao lado de João José Bigarella, Euclides Fontoura e Araci Asinelli da Luz. O professor do Departamento de História, Rafael Faraco Benthien, um dos curadores da exposição, realça a importância dessas personalidades: “São pessoas que circularam muito, criando pontes entre saberes e instituições. Quando o passado da ciência é visto sob esse prisma, de abertura, seu futuro também se torna mais esperançoso”.

Wanildo Schneider/Acervo UFPR



METRY BACILA

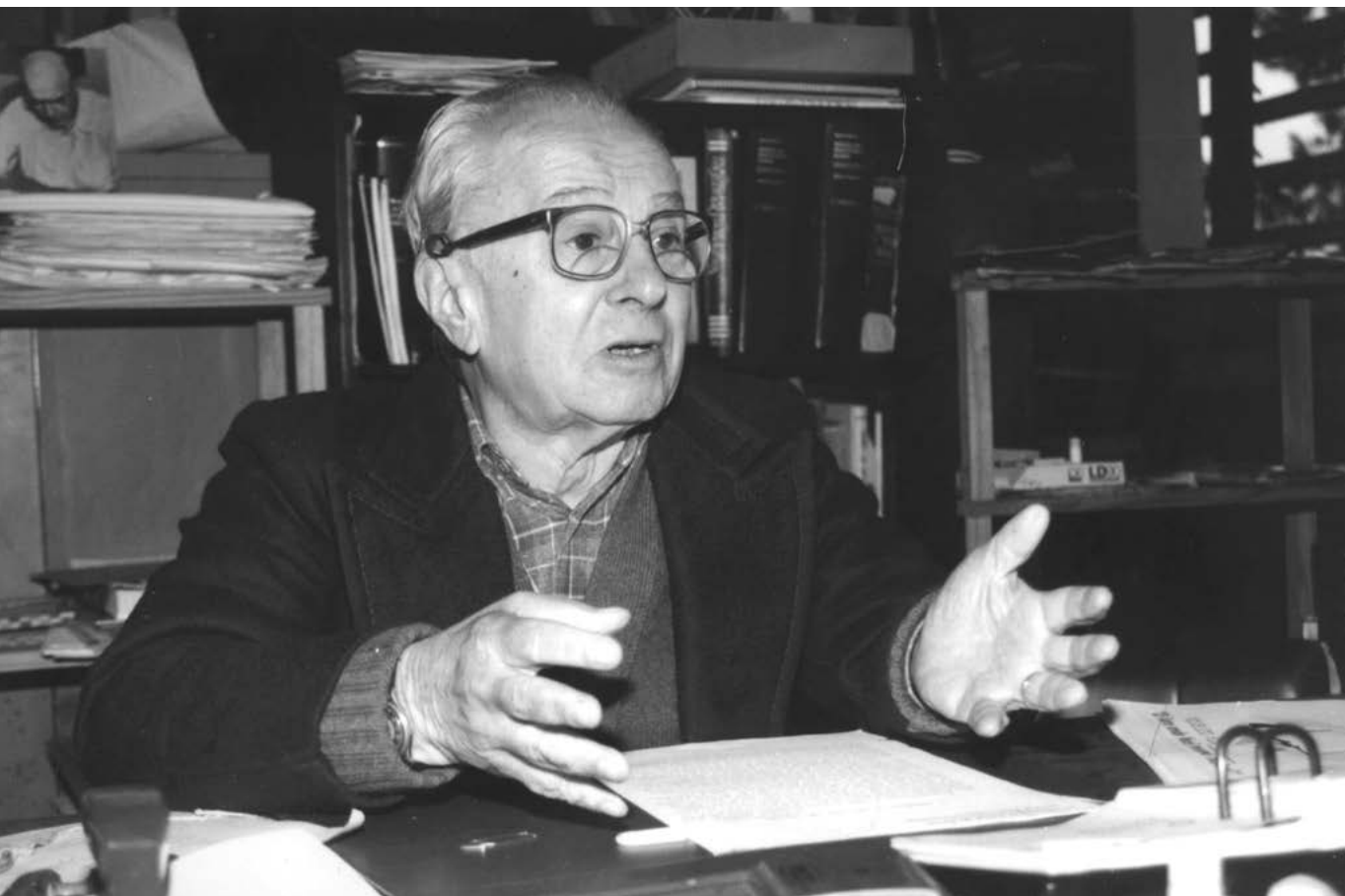
Médico e destacado cientista da área da bioquímica o legado do filho de imigrantes árabes, nascido em Palmeira (PR) em 1922, vai além de sua sólida carreira na UFPR. Desde seu estágio com o ganhador do nobel de medicina, Luis Frederico Leloir até a atuação como professor visitante em universidades da Europa e dos Estados Unidos, Bacila acumula prêmios e feitos. Autor de diversos livros e artigos de destaque foi idealizador e integrante do Programa Antártico Brasileiro, defendeu a importância das expedições científicas e fundou o Centro dos Estudos do Mar da UFPR. Atuou ainda como membro do Conselho Deliberativo da Capes, marcando um apoio decisivo para o desenvolvimento da bioquímica em diversas instituições do país. Fotografia de 1982.



João Dias Betim/Acervo UFPR

GLACI ZANCAN

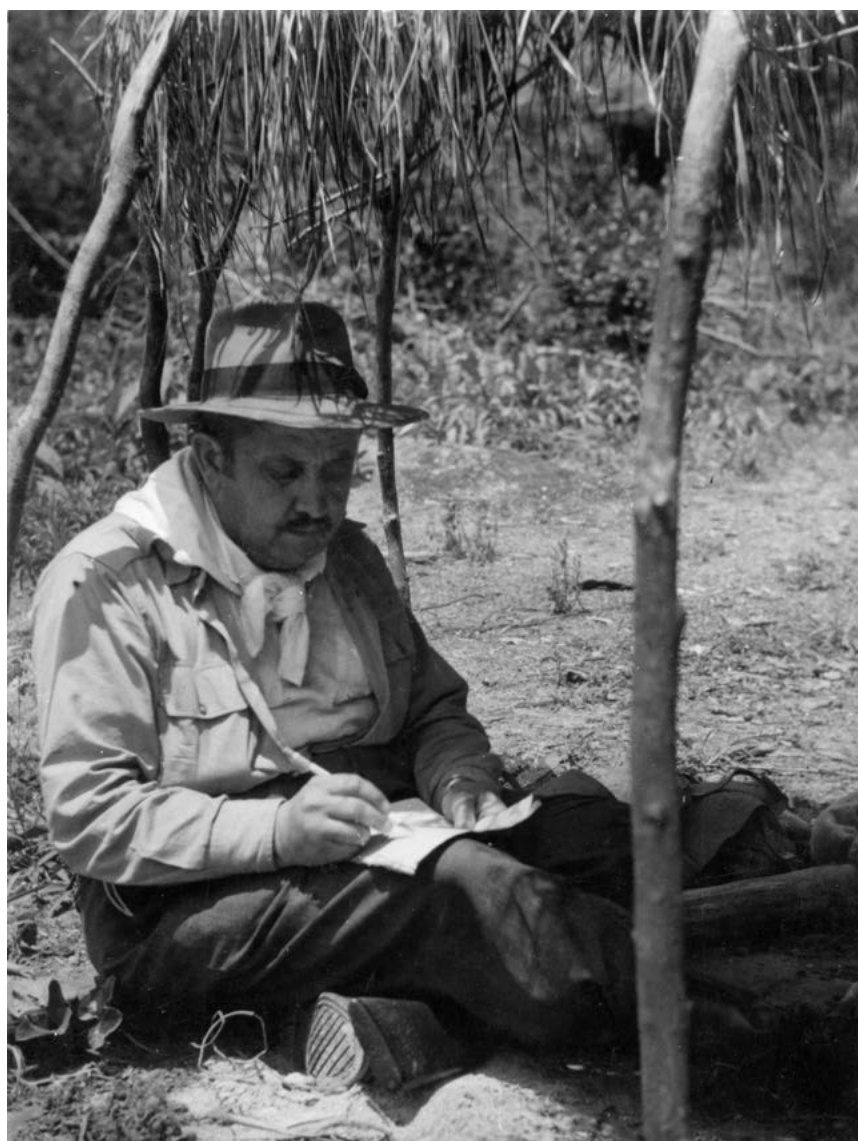
Nascida em São Borja em 1935, a pesquisadora e bioquímica foi uma das pioneiras na defesa de uma política científica planejada e de longo alcance para o Brasil. Presidente da SBPC por dois mandatos, esteve à frente dos grandes debates científicos, deixando seu nome marcado em conquistas relacionadas à luta pela universalização da pesquisa nas universidades, por uma formação continuada de pesquisadores e pela profissionalização docente no ensino superior. Trabalhou com expoentes da bioquímica, como Metry Bacila e Luís Frederico Leloir, tendo papel destacado na consolidação do Programa de Pós-graduação em Bioquímica e Biologia Molecular da UFPR. Sua obra científica, voltada à bioquímica de micro-organismos, soma diversos artigos em periódicos de destaque internacional, além de obras sobre educação científica. Atuou ainda fora da academia, publicando dezenas de artigos sobre ciência e tecnologia na grande imprensa. Fotografia de 1997.



João Dias Betim/Acervo UFPR

NEWTON FREIRE-MAIA

Nascido em Minas Gerais em 1918, filho de farmacêuticos, o pesquisador trocou, a convite de Homero de Barros, a Universidade de São Paulo (USP), onde já tinha carreira estabelecida, pela UFPR para suprir a deficiência de professores na área de genética. Interessado por este campo desde a juventude, dedicou-se a estudar casamentos endogâmicos a partir de casos de seus ascendentes na família Figueiredo. Já no Paraná dedicou-se à pesquisa sobre displasias ectodérmicas, doenças genéticas que afetam cabelos, unhas, dentes e peles, criando uma classificação para esse tipo de condição que é utilizada ainda hoje. Atuando em uma área que estava em pleno desenvolvimento em sua época, trabalhou com nomes internacionalmente reconhecidos como André Dreyfus e Crodowaldo Pavan, também dedicou-se à pesquisa, como professor convidado, na Universidade de Chicago (EUA) e na Organização Mundial da Saúde (OMS). Publicou inúmeros trabalhos científicos e ajudou a formar a atual geração de pesquisadores da área de genética médica no Brasil. Em 2002 o governo do Paraná o homenageou com um parque temático dedicado à ciência. Fotografia de 1997.



Vladimir Kozák/Acervo MAE-UFPR

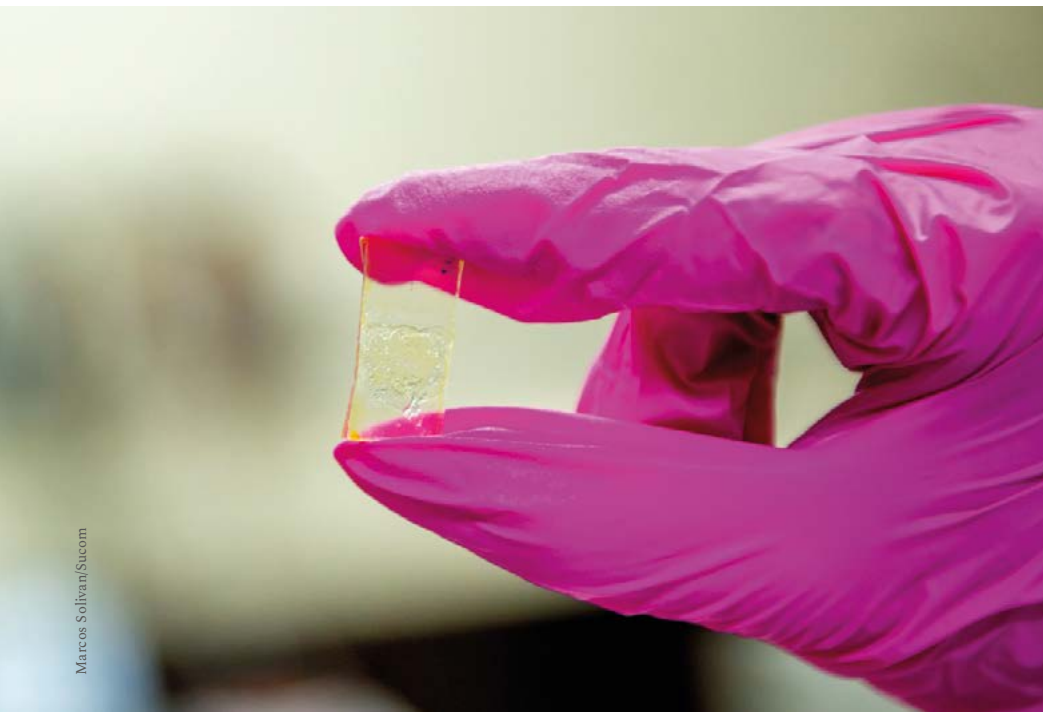
JOSÉ LOUREIRO FERNANDES

Apesar de nascer em Lisboa em 1903, era de uma tradicional família curitibana de origem portuguesa. Formado médico, vai ter na sua dedicação aos museus e à arqueologia e etnologia seus maiores feitos tendo sido diretor do Museu Paranaense e fundador do atual Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE) da UFPR. Fazendo carreira política, foi vereador em Curitiba e depois nomeado secretário de Cultura do Estado. Foi ainda presidente da Associação Brasileira de Antropologia fundando o departamento nessa área na UFPR. Organizou diversas expedições científicas ao lado do fotógrafo e cinegrafista de origem tcheca, Vladimir Kozák, para estabelecer contato com os Xetá, etnia indígena que via seu território ser usurpado pela expansão do café na década de 1950. Tentou usar sua influência para buscar a demarcação das terras indígenas e denunciar sua usurpação, mas não conseguiu evitar que a violência e os deslocamentos forçados continuassem, perto do ano 2000, as pesquisas da antropóloga Carmen Lúcia da Silva conseguiu localizar apenas oito Xetás originais, além de seus filhos e netos. As expedições legaram um material inestimável sobre a cultura desse povo entre fotografias, filmagens, objetos e descrição de práticas culturais. Fotografia possivelmente do final da década de 1950 ou início de 1960. ●

Testagem rápida

Biossensor patenteado pela UFPR utiliza propriedades ópticas para a detecção da Covid-19

POR THIAGO FEDACZ E RODRIGO CHOINSKI



Mudanças no padrão de emissão luminosa do polímero semicondutor F8T2, que forma o biossensor, permite a detecção de anticorpo para o vírus Sars-Cov-2

um dos pesquisadores que atuou na patente, o biossensor poderia ter sido uma vantagem para testagens mais práticas e rápidas para detectar o vírus da Covid-19 durante a pandemia. “Seria uma técnica muito barata que poderia ser usada até no consultório do médico com uma gota de sangue do dedo”, afirma.

FUNCIONAMENTO

O biossensor é formado camada à camada e tem como base o polímero semicondutor F8T2, quando este tipo de material é submetido a uma fonte de luz, ele emite um padrão também luminoso conhecido pelos cientistas, uma característica chamada fotoluminiscência. A segunda camada é formada por um biorreceptor, no caso um antígeno que é parte da proteína que forma o *spike*, ou espinho, que o vírus causador da Covid-19 utiliza para se ligar à célula e introduzir nela seu material genético, chamada de Domínio de Ligação de Receptores (RBD na sigla em inglês). Recebe ainda uma camada de um bloqueador de superfície, chamado BSA, e, por fim, como uma última camada, recebe o material colhido do paciente para a realização do teste.

Quando infectado, o corpo humano produz um anticorpo que se liga ao RBD do vírus para inativar essa proteína e impedir que o vírus entre em nossas células. É este

A pandemia de Covid-19 pegou o mundo de surpresa, a doença se espalhava rapidamente enquanto autoridades e cientistas buscavam meios de combater o vírus. No Brasil, até o fechamento desta reportagem, a doença causou, segundo números oficiais, mais de 700 mil óbitos. Apesar do cenário ter mudado com a vacinação, o período de emergência mobilizou pesquisadores para o desenvolvimento de novas ferramentas para combater o vírus, dentre elas os modos de testagem foram essenciais.

Na UFPR dois grupos de cientistas se uniram na busca por um meio de testagem mais eficaz e barato, o que resultou na criação

de um biossensor óptico capaz de identificar se a pessoa está infectada com o vírus. O aparelho foi desenvolvido em parceria entre o Grupo de Pesquisa de Dispositivos Nanoestruturados (DiNE), do Departamento de Física, e o Núcleo de Fixação Biológica de Nitrogênio (NFN), do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, sendo capaz de identificar pequenas quantidades de anticorpos mostrando alta sensibilidade e reduzido risco de falsos-negativos.

A imunização em massa impede o uso do sensor, pois detectaria o anticorpo gerado pela vacina, mas ele já está sendo adaptado para captar o vírus diretamente. Segundo o professor Emanuel Maltempi,

processo que será reproduzido na superfície do biossensor quando é feito o exame com o material coletado de um paciente com Covid-19.

A pesquisadora Maiara de Jesus Bassi, que participou do desenvolvimento do aparelho, explica que quando acontece a ligação desse anticorpo ao RBD presente no sensor ocorre uma mudança detectável no padrão luminoso emitido pelo polímero F8T2, indicando que o paciente possui os anticorpos e portanto está infectado com o vírus. O papel do BSA é garantir que apenas esse tipo de ligação ocorra. A pesquisadora explica que a detecção ocorre por meio de um aparelho de alta precisão no laboratório, mas que no caso da fabricação de testes em massa este seria um equipamento portátil.

“O espectro de fotoluminescência do F8T2 é único e muito característico. Quando colocamos todas essas camadas em cima do F8T2 o espectro é alterado. Isso significou, depois de muitos estudos, que essa alteração era devido a ligação RBD/Anti-RBD. Ou seja, quando detectamos essa ligação, significa que estamos conseguindo detectar soros humanos que tinham ou não anticorpos da Covid-19”, resume Bassi.

A eficácia do biossensor foi testada com o acervo de soros humanos do NFN e foi possível identificar com segurança quais continham ou não anticorpos contra o vírus. Para Bassi, “essa tecnologia surgiu como um princípio alternativo de detecção poderosa e versátil, com o potencial para superar muitas das limitações dos métodos tradicionais, principalmente devido à velocidade de análise e simplicidade de operação”.

PRODUÇÃO

Uma das principais vantagens da inovação é a simplicidade do processo de produção que consiste basicamente na deposição das camadas dos materiais em um substrato. Para a produção em massa esse processo pode acontecer com a utilização de uma impressora, produzindo rapidamente uma grande quantidade de testes. Além disso, o produto final poderia ser pe-

queno, utilizando pouca matéria-prima e gerando poucos resíduos.

A produção das matérias-primas também já é dominada. A pesquisadora Maritza Araújo Todo Bom, do NFN, explica que para produzir o RBD em grande quantidade é extraído a parte específica do DNA do vírus que produz essa proteína. Esse material é inserido em um plasmídeo, molécula circular de DNA que consegue se replicar de forma independente dentro de micro-organismos. Os pesquisadores então inoculam bactérias com esses plasmídeos, que passam a se reproduzir junto com elas, gerando uma grande quantidade de RBD. Depois as bactérias são rompidas e o material coletado para a utilização no biossensor.

NOVAS PERSPECTIVAS

Os pesquisadores explicam que o sucesso do novo dispositivo abre caminho para que ele seja adaptado para detecção de outras infecções. Segundo a pesquisadora Lucimara Stolz Roman, “o biossensor apresentou alta sensibilidade, boa estabilidade e curto tempo de resposta, proporcionando uma perspectiva de sua aplicação para a detecção de outras doenças infecciosas causadas por uma ampla gama de vírus”. Outros projetos similares que utilizam a mesma tecnologia estão sendo desenvolvidos com foco, além das doenças virais, em doenças bacterianas e outros tipos de anticorpos.

A pesquisa também destacou o potencial de descobertas que podem surgir da interdisciplinaridade entre a área da física e da saúde “Ela nos permitiu ter uma visão mais ampla da ciência para muito além da nossa especialidade. Além disso, este trabalho chegou à sua excelência por causa da dedicação de ambas as partes em entender o outro lado e desenvolver juntos algo inovador”, ressalta Bassi. ●

Pesquisadora verifica quantidade de RBD, proteína presente no spike do vírus Sars-CoV-2, produzidos em bactérias *E. coli*.

Uma das principais vantagens da inovação é a simplicidade do processo de produção

O QUE SÃO BIOSSENSORES?

Os biossensores podem ser entendidos como um sistema de três elementos: um bioreceptor — que pode ser um antígeno, um anticorpo, uma enzima e DNA/RNA, por exemplo —, um transdutor que converte um sinal bioquímico em um sinal mensurável e uma unidade de processamento de sinal. Quando o material de análise interage com o bioreceptor, um sinal é gerado, podendo ser representado de diferentes formas. Um dos exemplos mais famosos se trata do sensor de glicose oxidase, desenvolvido em 1962 pelos pesquisadores Clark e Lyons, que conseguia detectar a presença de glicose no sangue. Desde então, a utilização de biossensores se expandiu, sendo utilizados desde pequenas detecções de moléculas em explosivos, pesticidas e herbicidas, até a quantificação de materiais de análise médica, como pequenas proteínas, vírus e patógenos bacterianos.



Formação antirracista

Pesquisadoras sugerem conscientizar docentes desde as aulas da graduação, aproveitando a disciplina de Didática

POR CAMILLE BROPP

Na pesquisa de educação, existe um termo tão forte que assusta: fracasso escolar. O conceito por trás dessa expressão varia, mas em linhas gerais a definição passa por cenários em que a escola vai aos poucos deixando de representar uma perspectiva de futuro para o estudante, diante de muitas reprovações, abandonos e transferências. Segundo uma pesquisa do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) bastante noticiada em 2021, que foi financiada pelo instituto de uma empresa de telecomunicações e usa dados de 2020, o fracasso escolar seria representado no Brasil por 2,1 milhões de estudantes reprovados, mais de 620 mil que abandonaram a escola e outros

6 milhões em distorção idade-série. Em vista do quadro, o estudo diz que o fracasso escolar é uma “cultura” a ser combatida no Brasil. A questão é: o quanto de expulsão de certas realidades para as quais a escola ainda não está preparada entra na conta desse fracasso?

Para três pesquisadoras do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação para as Relações Étnico-Raciais (ErêYa) da UFPR, o racismo institucional assume boa parte do peso no fracasso escolar do país. É possível que, em vez de democratizar o acesso à educação, os sistemas educacionais estejam expulsando alunos ao não favorecer as discussões sobre racismo e nem buscar combatê-lo no ambiente escolar. A percepção de que o racismo

é um fator na “expulsão branda” que o fracasso escolar representa também está no estudo da Unicef, ainda que discretamente. Por exemplo, os percentuais de frequência à escola de crianças e adolescentes de seis a 17 anos foram menores entre negros e indígenas na pandemia, entre julho e outubro de 2020. O relatório ainda identifica os estudantes atingidos pelo fracasso escolar por um “perfil bastante conhecido”: moradores das regiões Norte e Nordeste, crianças e adolescentes negros e indígenas ou com deficiência.

“O conceito de expulsão que temos trabalhado tem um sentido diferente do que é comumente usado. Em nossa concepção, a expulsão é produzida pela incapacidade de os sistemas de ensino garantirem a

permanência e a aprendizagem de determinadas populações em escolas e universidades. Temos percebido que estudantes negras e negros têm sido mais prejudicados”, diz a professora Celia Ratusniak, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UFPR e membro do ErêYa. Para a docente, sem uma reformulação das disciplinas, “a educação antirracista continuará na dependência de um posicionamento ético e político de quem ensina”.

A professora Lucimar Rosa Dias, também do PPGE, coordenadora do ErêYa e autora de livros infantis com temática antirracista, entende que, mesmo com as previsões legais, implementar a Educação para as Relações Étnico-raciais (ERER) exige um esforço que começa nos currículos das graduações. “As forças contrárias à educação antirracista, no meu entendimento, é permitir que ela seja um complemento e não uma exigência legal do processo educacional”, avalia.

SENSIBILIZAÇÃO

Em trabalhos recentes sobre o assunto, as pesquisadoras do ErêYa sugerem que a ERER, uma diretriz da educação garantida por lei, pode começar cedo a conscientizar professoras e professores, ainda na graduação. A proposta está em um artigo publicado na *Revista Internacional de Educação Superior*, que traz um relato da experiência da inserção da ERER na disciplina de Didática no curso de Pedagogia da UFPR. A proposta ainda orienta pelo uso da literatura infantil sensibilizada para as relações étnico-raciais como ferramenta para dialogar com os estudantes.

O resultado foi uma “colcha teórica”, com pontos de vista das três agentes envolvidas na experiência. Primeiro, a professora de Didática que transformou a disciplina com inserção da ERER a partir de atividades que discutiam o apagamento de intelectuais negros e negras. Depois, as considerações de uma autora de livros infantis voltados à ERER. E, por último, o relato de uma então estudante de Pedagogia

Grupo ErêYa sugere novo conceito para expulsão e fracasso escolar, que enfatiza o fato de negros e negras serem os mais atingidos

que levou o aprendizado para uma sala de aula durante o estágio.

Ricos em suas constatações, os depoimentos dão ideia de com a falta de uma formação antirracista pesa no dia a dia escolar. “A ausência dessa discussão na formação inicial resulta em profissionais que não estão preparados para lidar com as situações de racismo cotidiano em sala de aula e não constroem um olhar atento para uma educação que ensine e valorize a cultura afro-brasileira e africana. O docente ignora a questão da educação das relações étnico-raciais ou reforça discursos preconceituosos”, avalia a mestrande Ranna Emanuelle Almeida. Na graduação em Pedagogia, a pesquisadora trabalhou com alunos o livro

infantil *Cada um com seu jeito, cada jeito é de um!*, que trata da infância saudável de uma menina negra e sua relação com a família.

Quando Ranna pediu aos alunos e alunas de educação infantil, que não viram as ilustrações do livro, que desenhassem a família retratada, mesmo crianças negras recriaram os personagens como se fossem brancos. Segundo a pedagoga, essa ausência de imaginário representativo no ambiente escolar contribui para a expulsão de negros e negras, que não têm recursos para enxergar o ambiente como sendo deles. Por isso a ênfase dos trabalhos do grupo de pesquisa em usar a literatura infantil para alavancar o pertencimento. ●

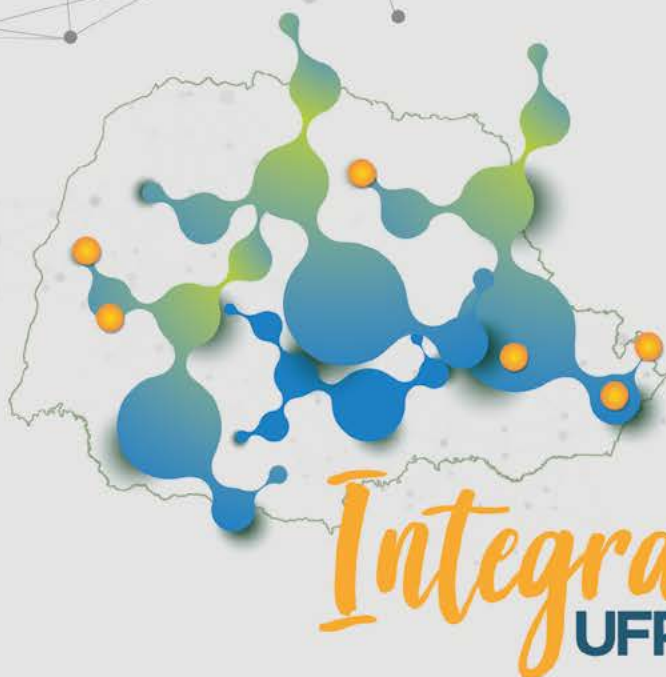
Livros infantis com temática antirracista como ferramenta para dialogar com os estudantes



Ranna Almeida/ErêYa/Acervo

INTEGRAÇÃO

dos setores e campi da UFPR no litoral e interior



DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO
E INTEGRAÇÃO DOS CAMPI
INTEGRA/UFPR



Campus Jandaia do Sul



Setor Palotina



Campus Pontal do Paraná
Centro de Estudos do Mar



Setor Litoral



Campus Toledo



Contate-nos

 integra.ufpr.br

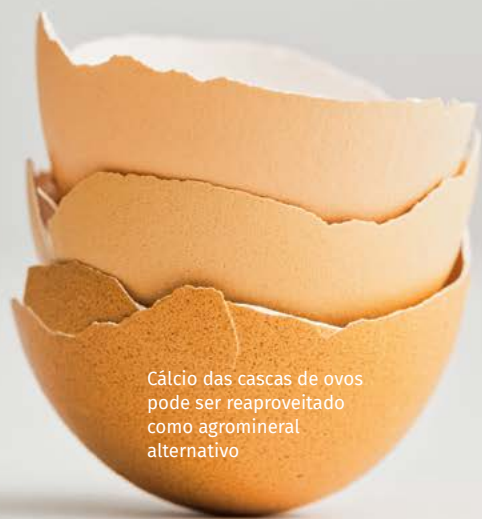
 [@ufprintegra](https://www.instagram.com/ufprintegra)

 41-3360-5449/98482-0008

 integra@ufpr.br



À base de casca de ovo



Processo de moagem mecanoquímica cria fertilizante inteligente com reúso de rejeitos da indústria alimentícia

POR RODRIGO CHOINSKI

A “indústria do ovo” é um setor da indústria alimentícia pouco conhecido, porém muito ativo. Calcula-se que a cada ano sejam produzidas quase 6 milhões de toneladas de cascas de ovos no mundo, resultantes da produção de alimentos como ovos em pó e gemas pasteurizadas. Dar destinação adequada a esse material, rico em cálcio, é a ideia por trás de um fertilizante desenvolvido no Laboratório de Química de Materiais Avançados (Laqma) da UFPR. Além de reaproveitar o rejeito, o agromineral traz vantagens à produção agrícola e ao meio ambiente.

A principal novidade é a forma de produção do fertilizante, produto que se mostrou o mais eficiente no reúso das cascas de ovos. A técnica abrange a moagem mecanoquímica, em que os materiais reagem para formar novos produtos por meio da energia térmica e de fricção da própria moagem. A casca é colocada em um moinho de esferas de alta energia juntamente com fosfatos de potássio, que reagem para formar novos compostos capazes de

fornecer fósforo, cálcio e potássio, três componentes essenciais para o desenvolvimento das lavouras.

Ao desenvolverem a técnica, os pesquisadores tiveram o cuidado de escolher um método que minimizasse a produção de subprodutos ou resíduos indesejáveis. A vantagem de ser um processo a seco, por exemplo, evita a necessidade de etapas dispendiosas de secagem, ao contrário de outros processos que utilizam a água como solvente. “Os elementos químicos presentes no produto final apresentam alto valor agregado na agricultura, ou seja, não há necessidade de purificação”, explica o pesquisador Roger Borges, que fez doutorado no Programa de Pós-Graduação em Química da UFPR e é pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

IMPACTO

O fato de ser menos solúvel em água também torna o fertilizante à base de casca de ovo mais eficiente e com menos impacto ambiental do que as opções no mercado. Por

conta dessa característica, o novo fertilizante tem liberação controlada de substâncias. Isso impede que as plantas sejam sobrecarregadas de nutrientes, o que também é prejudicial à produção, e permite um maior controle da abrangência que o fertilizante terá na natureza.

“Quando chove, os fertilizantes convencionais liberam os nutrientes de uma vez enquanto os de liberação controlada são estímulo-responsivos, ou seja, respondem aos estímulos das plantas, mantendo os teores constantes ao longo do ciclo de produção”, comenta Fernando Wypych professor do Departamento de Química da UFPR e coordenador do Laqma.

Ao escorrerem para corpos d’água, fertilizantes solúveis deixam as águas turvas, em um tom esverdeado, consumindo o oxigênio de rios e lagos, o que ocasiona a morte de peixes e outros animais aquáticos. A decomposição de todo esse material orgânico produz, além do mau cheiro, gás carbônico e gás metano, que são os principais gases do efeito estufa. ●



Além de sub-representados na política, indígenas têm dificuldades de participar de processos eleitorais. Na foto, técnicos da Justiça eleitoral orientam para votação em Mato Grosso

Voto invisível

Apesar de os dados sobre eleições no Brasil serem de qualidade adequada, ainda há lacunas em pesquisas sobre minorias sociais

POR CAMILLE BROPP

A representatividade dos povos indígenas na política brasileira é uma das mais baixas do país entre os grupos sociais mais vulneráveis. Entre 513 deputados federais, por exemplo, somente cinco indígenas foram eleitos em 2022, sendo que esse é um número considerado recorde histórico. Atualmente nenhum se-

nador é indígena. O fato de serem poucos representantes indígenas eleitos chega ao noticiário. Do que pouco se fala, porém, é das dificuldades cotidianas que os povos tradicionais têm para participar dos processos políticos no Brasil, mesmo o mais básico deles, as eleições.

“Para os candidatos [ser indígena] é não ter recurso financeiro, não

ter muito espaço dentro dos partidos, preconceito. Geralmente os lugares de votação são em escolas dentro das aldeias e os títulos são feitos através de mutirões para as comunidades”, conta Camila dos Santos e Silva, do povo Kaingang, moradora da comunidade Kakane Porã, na periferia de Curitiba (PR), e cocandidata a deputada estadual,

com proposta de mandato coletivo com outros candidatos, na eleição mais recente.

Essa dificuldade poderia ser abordada nas pesquisas acadêmicas brasileiras, tendo em vista que pesquisas científicas também têm como objetivo ajudar na elaboração de políticas públicas. Mas, mesmo que os dados eleitorais estejam mais disponíveis — isto é, precisos e organizados — no Brasil do que em diversos outros países, isso não ocorre.

“Quando nós, pesquisadores, homogeneizamos os comportamentos [de eleitores] nas pesquisas, considerando apenas os maiores colégios eleitorais, perdemos o conhecimento e as questões fundamentais relacionadas aos extremos [de realidades do país]”, avalia o cientista político e pesquisador Ricardo Dantas Gonçalves, que abordou a ausência de escolhas por metodologias científicas voltadas a entender o voto de minorias sociais no Brasil na sua tese, *Geografia eleitoral: tendências e indicações para o desenvolvimento da ciência política*, defendida no Programa de Pós-graduação em Ciência Política (PPGCP) da UFPR. A tese recebeu o último Prêmio Capes de Tese da sua área, entregue em 2022.

Na pesquisa, Gonçalves propôs o uso de uma metodologia chamada geografia eleitoral nas investigações de ciência política. Com isso, essas pesquisas se beneficiariam de uma abordagem não só mais diversa quanto ao espaço físico, em termos de considerar territórios em vez de grupos populacionais homogêneos, como elucidariam questões sociais e humanas por meio das ferramentas da geografia humana — em geral, qualitativos. Segundo apu-

A geografia eleitoral permite entender além da visão homogeneizada que considera um único tipo de eleitor brasileiro

rado no estudo, hoje as realidades da política brasileira nas periferias urbanas e no interior do país, o que em geral inclui as terras indígenas, são pouco abordadas.

“Se olharmos a abordagem que a mídia faz das eleições, os mapas, enfim, trazem em geral recortes mais formais, tais como municípios, estados, regiões e etc, que são bidimensionais, feitos sobre os mapas oficiais. A tese mostra possibilidades mais avançadas de visualização territorial dos fenômenos políticos, muito mais próximas do dimensionamento dos fenômenos”, afirma o professor Rodrigo Rossi Horochovski, do PPGCP, que orientou a tese. O professor Ivan Jairo Junckes, do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável da UFPR, foi co-orientador.

COMPLEXIDADE

Primeiramente, o trabalho verificou o uso da geografia eleitoral na literatura científica, constatando que a metodologia é mais integrada à produção científica em nível internacional do que no Brasil, mesmo quando se trata de “pesquisas com abordagens pós-estruturalistas e de identidade”. Em seguida, o pes-

quisador propôs um modelo original para estudo da análise espacial do voto. Para isso, testou possibilidades, por exemplo, no uso do modelo para apresentar realidades por meio da análise da distribuição dos votos a um candidato indígena no pleito de 2018 no Paraná. O modelo sugerido aplica padrões espaciais a fim de viabilizar a análise de um grupo como o dos indígenas, que é pequeno na comparação com grandes centros urbanos e estão dispersos no território brasileiro.

Como resultado, a pesquisa considerou que a ausência da geografia eleitoral fundamenta um “apagamento da diversidade” nos estudos, que acabam desprezando realidades regionais dinâmicas e complexas. No caso das terras indígenas, essa realidade espacial é particularmente complexa, tendo em vista a constatação de um núcleo eleitoral nas comunidades que demonstra abertura a candidatos indígenas e outra situação, logo nos entornos, nas “zonas de transição brusca”, com o oposto disso.

“Esses entornos são locais de disputa política, porque as zonas têm padrão negativo no voto de candidatos indígenas”, explica Gonçalves. Isso sugere uma possível visão discriminatória, de “vizinhança indesejada”, por não-indígenas que vivem na divisa das terras indígenas. Essa é uma das realidades que, em geral, escapam à investigação científica do voto indígena, por mais que também deva influenciar a representatividade política desses povos e o acesso deles aos processos políticos mais básicos. ●

Pesquisas científicas também têm como objetivo ajudar na elaboração de políticas públicas

Prognóstico ruim

Pandemia atrasou mamografias e tratamentos contra o câncer de mama, o que elevou o custo da quimioterapia no Brasil e hoje exige um plano de ação do SUS

POR JÉSSICA TOKARSKI

Chamado de impacto indireto da pandemia de Covid-19, os atrasos na saúde pública — especialmente em programas de saúde preventivos — compõem um dano ainda a ser calculado e uma herança que deixará a crise sanitária presente no Brasil sob a forma do aumento da mortalidade por doenças que precisam de monitoramento para serem detectadas em estágio precoce. É o caso do câncer de mama, a neoplasia que mais mata mulheres no país. Devido à sobrecarga no sistema de saúde, mais de um milhão de brasileiras deixaram de fazer mamografia em 2020, o que levou a um aumento de cerca de R\$ 129 milhões nos custos de tratamentos quimioterápicos na rede pública. Os dados foram revelados em artigo publicado no *BMC Health Services Research*, periódico da Nature, com base em dados do Sistema Único de Saúde (SUS) entre 2017 e 2021.

Segundo o artigo, em 2020, houve redução de 41% na taxa de cobertura do rastreamento de câncer de mama, isto é, na realização de mamografias em mulheres de 50 a 69 anos de idade. Isto significa que, aproximadamente, um milhão de exames como este — que tem o objetivo de fazer a detecção precoce da doença, aumentando as chances de cura com o tratamento — deixaram de ser realizados no primeiro ano da pandemia. O rastreamento contribui para reduzir o número de mulheres com o diagnóstico de doença avançada, a mortalidade e os custos

no sistema de saúde. No Brasil, ele é realizado com mamografia bilateral a cada dois anos nas mulheres com idade entre 50 e 69 anos.

Em 2020, o custo total desse rastreamento teve redução proporcional ao número de exames realizados, correspondendo a um valor de R\$ 67 milhões a menos. Em compensação, na mesma época, os custos com tratamento quimioterápico aumentaram tanto para doenças avançadas (já espalhadas para os tecidos mais profundos da mama ou outros órgãos) — passando de R\$ 438 milhões para R\$ 465 milhões —, quanto nas doenças localizadas (limitadas ao órgão) — de R\$ 111 milhões para R\$ 113 milhões. Ou seja, no primeiro ano da pandemia, a cada R\$ 1,00 gasto no SUS com mamografia, foram gastos R\$ 8,62 em quimioterapia para o câncer de mama.

Um dos autores do artigo, o pesquisador e médico do trabalho na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Adriano Hyeda, explica que o câncer de mama é classificado

como doença localizada ou avançada dependendo das características apresentadas no diagnóstico. “Um câncer de mama localizado significa dizer que a doença está limitada ao órgão, que tem habitualmente um tamanho pequeno e que não invade os tecidos profundos da mama. Já o câncer de mama avançado indica que a doença cresceu e se espalhou para os tecidos mais profundos da mama, para os linfonodos e até mesmo para outros órgãos — processo conhecido como metástase”.

O estudo ainda identificou que, mesmo após o auge da pandemia, há tendência de queda no rastreamento do câncer de mama e de seus custos diretos e, consequentemente, uma propensão ao aumento nos custos de quimioterapia para doenças avançadas, além da queda nos custos de quimioterapia para doenças localizadas. Isso significa que mais mulheres não estão realizando os exames periódicos para esse fim e estão chegando aos estágios mais complicados da doença.

O custo do tratamento com a doença, um dos mais elevados no SUS, triplica quando ela é descoberta em estágios mais avançados

Até o final do estudo, julho de 2021, não houve recuperação eficiente do rastreamento do câncer de mama para alcançar a mesma tendência de antes da pandemia. “Esse resultado é preocupante e demonstra a importância de promover uma expansão do programa de rastreamento no câncer de mama no sistema público de saúde do país, como uma estratégia para aumentar a detecção precoce da doença e, por consequência, reduzir os custos com a doença avançada”, afirma Hyeda.

ÔNUS

Segundo artigo publicado no periódico *A Cancer Journal for Clinicians*, o câncer de mama é a neoplasia maligna mais comum no mundo (excluindo o câncer de pele não melanoma), com uma estimativa de 2,3 milhões de novos casos por ano. Isso representa 11,7% de todos os casos globais de câncer.

No Brasil, conforme o Instituto Nacional de Câncer (Inca), foram estimados 66.280 novos casos de câncer de mama em 2021, acometendo cerca de 61 a cada 100 mil mulheres. O custo do tratamento com a doença, já um dos mais elevados no SUS — chegando a 15,8% do gasto total com todas as neoplasias — torna-se três vezes maior quando a enfermidade é descoberta quando a enfermidade é descoberta em estágios mais avançados. Por isso, o diagnóstico precoce do câncer de mama é fundamental tanto para o controle da doença, quanto para a redução de seu impacto social e econômico.

Hyeda esclarece que o tratamento da doença localizada tem altas chances de cura e menor custo e é, habitualmente, conservador — com retirada de apenas um segmento da mama, com ou sem radioterapia ou quimioterapia complementar, dependendo de cada caso. “Já o tratamento da doença avançada é complexo e com maior custo, muitas vezes com necessidade da retirada total da mama e do uso de radioterapia e quimioterapia. Sendo assim, uma falha no diagnóstico precoce do câncer de mama pode aumentar os casos de doença avançada e, por consequência, aumentar

os custos com o tratamento”. A publicação reforça a importância de um planejamento de ações no sistema público de saúde para garantir a manutenção da atenção à saúde da população mesmo em situação de sobrecarga nos serviços, em razão de uma pandemia, por exemplo.

PRECOCE

O médico mastologista e professor do Departamento de Tocoginecologia da UFPR, Hélio Rubens de Oliveira Filho, explica que a mamografia consegue identificar lesões a partir de um milímetro, enquanto o autoexame e o exame clínico são capazes de perceber lesões a partir de 1,5 a dois centímetros. “Só por aí já podemos ver a diferença de quanto mais precoce conseguimos fazer o diagnóstico com a mamografia”.

As lesões menores, identificadas pela mamografia, têm chance muito menor de evoluir para metástase e, consequentemente, o tratamento para esse tipo de lesão é menos agressivo. “Muitas vezes a paciente só precisa fazer cirurgia, sem a necessidade de quimioterapia. Nesses casos, temos taxas de cura que superam os 95%”, revela Oliveira Filho.

Por outro lado, quando o diagnóstico é realizado em lesões já com cerca de dois, às vezes quatro centímetros ou até com linfonodos palpáveis, o tratamento envolve procedimentos muito mais agressivos e mutiladores. “No estadiamento mais avançado, é necessário realizar cirurgias maiores, mastectomias [retirada total da mama], quimioterapias muito pesadas e, apesar de todo o tratamento, às vezes o desfecho clínico não é favorável”.

O mastologista reforça que o diagnóstico precoce tem fundamental importância para aumentar as chances de cura e diminuir a agressividade e a complexidade do tratamento. “Estudos mais recentes mostram que a diminuição de mortalidade específica por câncer de mama chega a 40% nas mulheres que realizam o exame de mamografia de rastreamento de forma periódica, se comparado àquelas que não fazem o procedimento”. ●

REVÊS EM NÚMEROS

Com menos mamografias, subiram os custos da quimioterapia para câncer de mama avançado no SUS de 2017 a 2020

-1 milhão

É o número de mamografias que deixaram de ser feitas no Brasil em 2020 em mulheres de 50 a 69 anos

+22,7%

Custo da quimio avançada (chance menor de cura) chegou a R\$ 465 milhões

-44,6%

Investimento em exame de rastreamento caiu para R\$ 67 milhões

Com menos mamografias, tratamento ficou mais oneroso

A tese dos pesquisadores é de que o número menor de exames pode significar atraso no diagnóstico para cerca de

5,8 mil mulheres

O percentual de cobertura da população-alvo do exame

caiu de **13,5%** em **2017** para menos de **7% em 2020**

 Dos

625 mil

novos casos de câncer por ano, o de mama é um dos mais frequentes:

66 mil

novos casos por ano

Fonte: www.ciencia.ufpr.br

Reportagem: Jéssica Tokarski | Infografia: Camille Bropp
Referências bibliográficas: Hyeda, A., da Costa, E.S.M. & Kowalski, S.C. The trend and direct costs of screening and chemotherapy treatment of breast cancer in the new coronavirus pandemic: total and interrupted time series study. *BMC Health Serv Res*, 22, 1466 (2022). Instituto Nacional de Câncer (Inca). Mortalidade por câncer de mama no Brasil, regiões e estados. Gov.br/inca (2022).
(ícones e ilustrações: Canva (perfil, coronavírus e bandeira))

Alerta para rios urbanos

Projeto envolve comunidade de Curitiba para desenvolver monitoramento contínuo que ajuda na despoluição fluvial

POR CAMILLE BROPP

O córrego Tarumã é um corpo d'água estreito — em média, cerca de dois metros de largura — que ao longo de pouco menos de dois quilômetros corta bairros residenciais na zona Leste de Curitiba, capital paranaense. Trata-se de um riacho urbano poluído, sem peixes, como há tantos no Brasil, inclusive batizados com o mesmo nome indígena. Todos com fama muito parecida. “Moro aqui desde 1981. Criei meus filhos aqui e agora meus netos curtem o bosque [de Portugal] e as praças. Logo que cheguei, passou alguém aqui em casa com um abaixo-assinado para ‘esconder’ o rio. Imagina! Queriam canalizar”, conta Alda Hack, moradora do bairro Jardim Social e membro da associação de moradores do bairro. A fala é um indicativo do contexto de quem vive nos arredores de um rio urbano: está no meio termo entre reconhecer os corpos d'água como de preservação permanente, mas também temer as consequências dessa proximidade, como risco sanitário e de inundação.

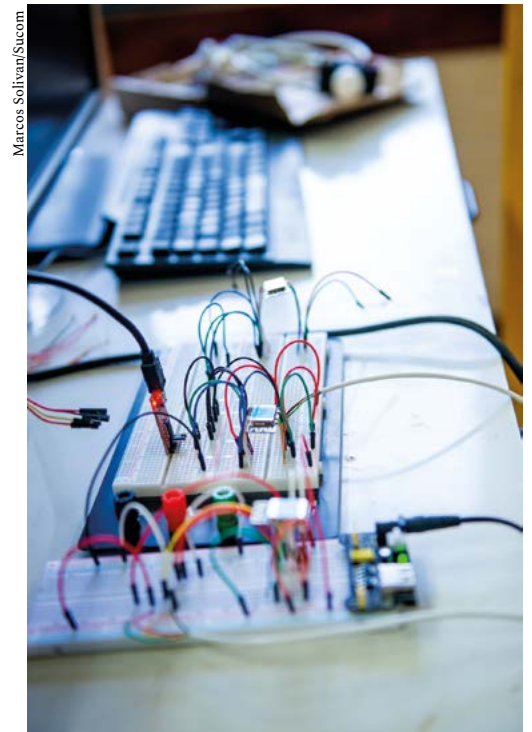
Diretamente ou não, essas questões são abordadas nas atividades de iniciação científica no projeto de Monitoramento Contínuo de Rio (Moncor), do Departamento

Ponto do riacho Tarumã que recebeu o sistema de monitoramento. Na foto, o rio com sensores e a margem onde está posicionada, a caixa de controle e comunicação, que é o centro de comando dos sensores. Abaixo, ela em detalhes e os dados sendo recebidos on-line



de Energia Elétrica da UFPR. A intenção do projeto é avançar na tecnologia de monitoramento de rios por meio de sensores eletrônicos que apontam, em tempo real, mudanças como temperatura, nível, turbidez e impedância (condutividade) elétrica. Contando com esse tipo de informação, pode-se pensar em agir mais rapidamente para proteger as comunidades e os próprios rios, evitando problemas capazes de afetar a qualidade da água e auxiliando em planos de despoluição.

“Estudando as mudanças e as correlações entre esses índices, podemos compreender o que eles significam em conjunto”, explica o professor Eduardo Parente Ribeiro, coordenador do Moncor. Para isso, o projeto conta com uma rede de sensores espalhados pelo córrego, obtendo dados sobre a situação físi-



ca do curso d'água. As informações podem ser acessadas pela internet, em tempo real, por pesquisadores e moradores dos bairros no entorno do Tarumã.

O envolvimento da comunidade tem permitido a troca de informações valiosas sobre o cotidiano do riacho — se o cheiro aumenta, se apresenta espuma, entre outras variações. Os relatos podem ser enviados por e-mail e acessados no site do Moncor. A cooperação garante também que os sensores funcionem com a energia elétrica cedida pelo grupo de escoteiros do bairro, o São Luiz de Gonzaga. “É uma vantagem dessa pesquisa ser ao mesmo tempo teórica e aplicada, e ainda ser feita junto à comunidade”, diz Ribeiro.

Em outras palavras: sabemos que o aumento da turbidez de um rio pode ser resultado de mais esgoto não tratado ou apenas de uma simples chuva. O aumento da temperatura, que também afeta a existência de vida nos corpos d'água, pode ter relação com aumento súbito de descarregamento irregular de substâncias. Ao estudar como as variáveis se comportam, os cientistas pretendem criar modelos mais específicos de monitoramento. A condutividade elétrica, por exemplo, é um índice comumente usado no envasamento de água mineral porque indica a pureza da água, mas no projeto estão sendo testadas outras possibilidades de exploração como a medição de impedância elétrica em função da frequência.

O kit de monitoramento contínuo de rios do Moncor inclui sensores que ficam no rio conectados

**Projeto busca
sensores
otimizados, de
baixo custo e
fáceis de usar**

Envolvimento da comunidade tem permitido a troca de informações valiosas sobre o cotidiano do riacho

a uma caixa estanque que fica na margem. A caixa contém parte do circuito sensor, e o circuito de comunicação com as outras caixas com sensores ao longo do rio. A caixa principal recolhe os dados e os transmite, via internet para a central de armazenamento na UFPR. Os sensores já posicionados no riacho medem nível, temperatura da água e do ar. Já testados e aprovados, em breve serão instalados sensores de impedância elétrica e turbidez. O projeto também pretende desenvolver sensores de baixo custo para nível de acidez e basicidade (pH) e oxigênio dissolvido, ambos índices que medem a capacidade de um corpo d'água abrigar vida, entre outras questões.

ELETRÔNICA

Como iniciação científica, o Moncor oferece uma formação bastante ampla para estudantes de engenharia elétrica. Bolsistas e voluntários em geral se interessam pela parte central de desenvolvimento de sensores eletrônicos, mas acabam tendo que conhecer processamento de sinais, operação de equipamentos do Laboratório de Medidas, Magnetismo e Instrumentação (LAMMI) da UFPR e programação de software.

“O trabalho me interessou porque análise de sinais e sistemas foi uma área da graduação que me atraiu, então a iniciação científica me serviu para observar na prática o que eu via em sala de aula”, conta o estudante Carlos Stunpff, bolsista do projeto, que pesquisou sistema otimizado de medição de impedância. A otimização significa que o sistema — composto pelo circuito e sua programação — seja mais sim-

ples e eficiente para funcionar em microprocessadores de baixo custo em relação à tradicional medição em laboratório.

Nos últimos anos, o Moncor possibilitou o desenvolvimento de duas patentes com a temática de monitoramento de corpos d'água. Uma delas, já concedida, é um sensor capacitivo à base de paina (fibra natural da árvore *Chorisia speciosa*) para a detecção de óleos em água. A outra é um transdutor (dispositivo que converte a grandeza física em elétrica) digital de baixo custo para a medição de nível de água em rios e reservatórios.

Sobre o Tarumã, o monitoramento que já dura cerca de dez anos tem mostrado períodos bons e ruins. O riacho tem problemas não apenas com ligações irregulares de esgoto, que atingem as galerias pluviais, mas especialmente com redes de esgoto antigas que se rompem e precisam de manutenção constante. O único projeto de despoluição do córrego continua sendo o de iniciativa da Associação de Moradores e Amigos do Jardim Social (Ama-JS) que conta com a participação da Sanepar e Prefeitura de Curitiba. Com a ajuda do riacho, porém, o desenvolvimento do projeto de monitoramento contínuo tem conseguido compreender muito mais sobre as condições dos rios urbanos.

Para ampliar as análises de indicadores, o Moncor estuda levar uma segunda operação para o córrego Aviário, que faz parte da bacia do rio Belém — que reúne os rios com mais problemas de poluição de Curitiba — e corta o Centro Politécnico da UFPR, também na zona Leste, se estendendo por mais de 17 quilômetros. ●

Universidade do Mate (o livro) faz 40 anos

Uma das principais obras sobre a UFPR inovou ao trazer a visão que jornais tinham da instituição e até hoje tem histórias a contar

POR CAMILLE BROPP

Em 1983, o professor e historiador Ruy Christovam Wachowicz dedicou um dos seus livros “a todas as gerações da Universidade Federal do Paraná”. A expressão se mostrou uma espécie de profecia. Até hoje, aos 40 anos da sua primeira edição, o livro *Universidade do Mate: História da UFPR* mantém relevância histórica, inclusive quanto aos seus bastidores. O livro foi resultado de uma pesquisa então inédita sobre jornais de época, aproveitando o fato de que um dos fundadores da Universidade do Paraná, embrião da instituição aberto em 1912, o médico Victor Ferreira do Amaral e Silva, era também dono do jornal *Commercio*

do Paraná, lançado um ano antes. Foi em uma de suas incursões à Biblioteca Pública do Paraná, um dos seus lugares preferidos, que o professor Ruy, como era conhecido, tomou conhecimento da “invulgar quantidade de notícias referentes à Universidade do Paraná”. Ao mesmo tempo, havia a curiosidade generalizada na comunidade acadêmica sobre o quanto de elitismo marcava os alicerces da universidade.

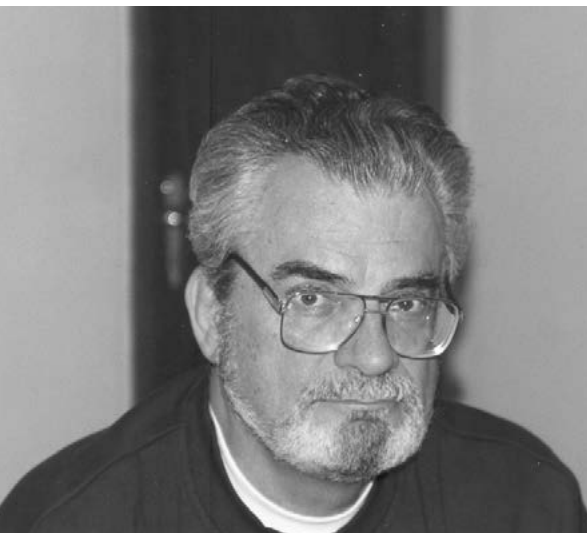
Assim começou o projeto do livro, centrado em uma metodologia que buscava uma história dos primórdios da UFPR e da luta dos sujeitos por trás da fundação da universidade. Wachowicz procurou garantir rigor científico ao proces-

so, contextualizando as primeiras décadas da universidade a partir de uma hipótese e dentro de um panorama socioeconômico. O professor registrou a história da universidade até o ano de 1950, quando a instituição foi federalizada. Preferiu parar ali para não adentrar a história dos próprios colegas, por “motivos éticos, cremos que compreensíveis” — Wachowicz ingressou no Departamento de História da UFPR em 1966, aos 27 anos, depois de lecionar História na educação básica. A primeira edição da obra foi da Associação dos Professores da UFPR (APUFPR) com o apoio de uma corretora de seguros, um arranjo que rendeu liberdade para



Leonardo Bettinelli/Sucom

Capa da primeira
edição de
Universidade do
Mate: História da
UFPR, de 1983



Editora UFPR/Reprodução/Acervo familiar

Ruy Wachowicz registrou os primórdios da história UFPR durante incursões em arquivos públicos

que o livro saísse fidedigno em relação a certos episódios e figuras. As reedições têm ficado a cargo da Editora da UFPR, sendo que a mais atual delas, de 2022, está disponível para download gratuito no site da editora (www.editora.ufpr.br). O livro também é um dos temas do concurso de murais que a instituição promove até julho em prédios do Centro Politécnico, em Curitiba, como parte da programação cultural da 75ª Reunião Anual da SBPC. Trata-se de um registro simbólico para a biografia do autor, já conhecido por longas incursões na história do Paraná e da migração polonesa no Brasil, mas que lecionava História Medieval na UFPR.

Segundo a professora Lílian Anna Wachowicz, de 84 anos, historiadora da educação que foi também mulher e colega do professor Ruy na UFPR, o autor não precisou defender o conteúdo de *Universidade do Mate*, como ocorreu com outros dos seus 12 livros. Wachowicz foi responsável, por exemplo, por documentar a construção da usina hidrelétrica Itaipu, nos anos 1970, e não chegou a ser convidado para o lançamento do livro *Obrageiros, mensus e colonos: história do oeste*

paranaense por se negar a cortar trechos sobre a destruição do Salto das Setes Quedas para a construção da barragem de Itaipu.

“Já a associação [APUFPR] tinha outra orientação ideológica. O Ruy sempre foi sindicalizado. A primeira reunião para a greve de 1968 ocorreu aqui em casa”, conta Lílian Anna, referindo-se à casa onde mora até hoje em Curitiba, 23 anos depois do falecimento do pesquisador. Nessa mesma residência, quando ambos estavam em atividade, era preciso reservar um espaço considerável para abrigar a papelada dos dois historiadores, que pesquisavam em pilhas e pilhas de fotocópias de jornais.

ECONOMIA CAMPEIRA

A expressão “universidade do mate” revela a tese do livro, a de que a UFPR foi um empreendimento educacional tornado realidade por uma elite regional criada pelo negócio da erva-mate, no século XIX. Essa nova burguesia, “virada de costas” para o centro do Brasil porque seus principais mercados estavam ao Sul, se ressentia de não contar com um centro de formação de profissionais liberais e intelectuais no Paraná. O jornalista Rocha Pombo, uma das vozes pela ideia da universidade na década de 1910, se referia à Curitiba da época como “analfabetolândia”. Amaral e Silva fez um censo de médicos e engenheiros nascidos no Paraná e, em cada profissão, o número não chegava aos dedos da mão.

Com esse motor, a universidade se desenvolveu como projeto e depois como instituição, ainda que a duras penas, uma verdadeira “saga”, já que essa burguesia contou com pouco apoio do governo federal e até muito do governo estadual, mas com ingerência como contrapartida. Aliás, devido à chamada Lei Rivadávia, de 1911, que abria o ensino superior ao livre mercado em território brasileiro, a Universidade do Paraná nasceu e conviveu com um concorrente difícil: empresas como

Livro tem o diferencial de não dissociar a história da UFPR do contexto socioeconômico

a Universidade Escola Internacional, com filial no Rio de Janeiro, que vendia diploma de bacharel ou doutor a 60 mil-réis. “Vaidade rotunda dos cérebros caldaças [algo como ‘ralé’]”, criticou um articulista no *Commercio do Paraná*.

A historiadora Roseli Boschilia, que foi professora na UFPR e aluna do professor Ruy, avalia que *Universidade do Mate* inovou ao procurar não dissociar a história local de um contexto mais amplo. “Trata-se de um estudo relevante para entender a constituição de uma instituição de ensino superior no Paraná, no contexto do início do século XX”, afirma. Outro aspecto da obra que chama a atenção da pesquisadora é que, mesmo tendo como fontes documentos — o que não era o usual de Wachowicz, que se destacou por colher histórias orais —, deixa entrever a voz dos diferentes indivíduos retratados. “Trata-se de um estudo relevante para entender a constituição de uma instituição de ensino superior no Paraná, no contexto do início do século XX”.

Para Roseli, está claro que o projeto da UFPR foi por interesse de uma elite, uma vez que, no Paraná, “apenas a elite ligada à economia do mate tinha acesso à educação”. Mas o trabalho de Wachowicz também deixa escrito que esse processo não foi tão fácil quanto poderia ser. “Nossa instituição é fruto do esforço de grupos locais e não uma concessão do governo [da época]”, diz. ●

Patente nº 100

UFPR registra sua 100ª patente com inovação em energia solar, novo processo melhorou a durabilidade e triplicou a conversão de luz em energia elétrica em células orgânicas

POR RODRIGO CHOINSKI



Inovações, como a patenteada, são importantes para aumentar a durabilidade e a conversão em energia nas placas solares orgânicas que são mais versáteis e tem menor custo de produção

A Universidade Federal do Paraná (UFPR) atingiu a marca de 100 patentes concedidas pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), o pedido registra uma nova técnica para produção de células solares orgânicas que demonstrou triplicar a eficiência na conversão da luz em eletricidade entre outras vantagens, como tornar esse tipo de célula mais durável.

Desde 2013, ano da primeira patente concedida à UFPR, diversas inovações ganharam registro, tendo sido fundamental a assessoria da Agência de Inovação da universidade, ligada à Superintendência de Parcerias e Inovação (Spin), que dá suporte aos pesquisadores para fazer os pedidos.

As patentes protegem os direitos dos inventores que assim podem conceder o uso de suas invenções seja com a venda da paten-

te ou a permissão para o uso em troca de royalties. No caso de patentes surgidas por meio de pesquisas na UFPR, os recursos retornam para a universidade.

Segundo a agência, sete patentes de invenções geradas na universidade já estão sendo utilizadas comercialmente, gerando royalties para a universidade. Além das invenções, também estão tendo uso comercial seis cultivares de cana-de-açúcar registrados por meio da agência e um programa de computador, estes também resultando em retorno de recursos para a universidade.

MAIOR DURABILIDADE

O processo patenteado é aplicado na produção de um novo tipo de célula solar que é formada por filmes finos e flexíveis, criados camada à camada como uma impressão. Na produção, polímeros semicondutores, que dão o nome às célu-

las por serem compostos orgânicos, são evaporados e fixam-se em um substrato, formando um material flexível e semitransparente. A principal vantagem dessas células está no método de sua fabricação, que acontece em impressoras de rolo para rolo, que permite a produção de quilômetros de células por mês em substratos flexíveis.

Diferente das células fotovoltaicas convencionais, esse tipo de célula é muito mais versátil, dependendo menos do ângulo da incidência do sol, utilizando estruturas de suporte mais leves e podendo ser aplicadas de diversas formas, como em mobiliários urbanos, estufas, fachadas de prédios e até mesmo em mochilas e casacos.

A professora Lucimara Stolz Roman, do Departamento de Física da UFPR, que coordenou o estudo que levou à patente, explica que a produção desse tipo de material é bastante desafiadora. O filme é formado por meio da evaporação de uma solução que contém vários materiais semicondutores. Dependendo da maneira como o material seca e do tratamento térmico aplicado o filme terá uma morfologia diferente, o que pode alterar suas

propriedades ópticas e elétricas, que afetam a geração de energia.

O processo patenteado descreve uma nova forma de fazer o filme, desenvolvida durante pesquisas com esse tipo de material no Grupo de Dispositivos Nanoestruturados da UFPR (DiNE). A nova técnica permite que após a secagem do filme seja possível fazer uma nova reação por meio de um tratamento térmico para torná-lo mais estável e durável, além de mais eficiente.

“O processo que desenvolvemos em nosso laboratório em parceria com a UFRJ [Universidade Federal do Rio de Janeiro] consistiu em descobrir que um polímero semiconductor contendo um átomo de silício em sua cadeia polimérica combinado com uma molécula aceitadora de elétrons, o fulereno, poderia sofrer uma ligação química depois do filme feito. Foi possível demonstrar que essa reação química ocorre através de um tratamento térmico após a deposição do filme, após evaporação do solvente. Isso traz vantagens para a fabricação de camadas ativas com processamento pós deposição, é um processo ao final de todas etapas”, explica Roman.

Segundo a pesquisadora do DiNE, o processo que permitiu essa nova ligação química entre os materiais trouxe estabilidade à morfologia dos componentes do filme fino, impedindo que com o passar do tempo ocorra a segregação de fases do material. Esse processo de degradação altera a estrutura do filme, que é constituído por duas camadas (fases), quando a luz passa por eles, ela é absorvida levando a um aumento de energia e fazendo com que elétrons de uma camada passe para a outra, gerando assim a corrente elétrica. Estas camadas devem estar muito próximas formando um material homogêneo, a segregação é quando essas camadas se separam, o que impede que esse processo aconteça, arruinando o material.

Além de atuar na durabilidade dos filmes o processo também melhorou a eficiência na conversão luminosa em elétrica. “No sistema

evidenciado como prova de conceito na carta de patente, a célula solar triplicou sua eficiência de conversão luminosa com essa etapa”, conclui a pesquisadora.

A principal desvantagem das células orgânicas reside na sua durabilidade e eficiência, menor do que as convencionais. E o novo método patenteado é um exemplo de como as pesquisas estão atuando para resolver estes problemas.

As pesquisas envolvendo os processos de fabricação de células solares orgânicas vêm sendo feitas na UFPR desde o início das atividades do DiNE em 2004. Segundo Roman, o número de materiais disponíveis para a pesquisa vem crescendo com os anos e os processos usados com um material não funcionam com outros.

“São centenas de semicondutores orgânicos, moléculas e polímeros, sintetizados para a eletrônica flexível. A nanoestrutura é fundamental para o transporte dos elétrons nos materiais, e dela vem as propriedades macroscópicas de condutividade eletrônica e transparência óptica. E como a nanoestrutura depende majoritariamente das tintas envolvidas e no processo de deposição e secagem dos filmes finos, o estudo consistente de materiais, tintas, solventes e processos que são parte integrante para alcançar inovações incrementais nos processos usados atualmente”, explica.

No futuro próximo as células orgânicas devem ser mais baratas, duráveis e eficientes, tornando a energia solar muito mais acessível. “Essa tecnologia está em desenvolvimento e neste aspecto é muito gratificante poder trabalhar para

as células do presente e futuro”, revela Roman.

REGISTRO DE PATENTES

O diretor da Agência de Inovação, Pedro Henrique Gonzalez de Cademartori, explica que todo o processo começa com uma ideia, em geral a partir de um projeto de pesquisa que envolve a geração de um produto ou processo que possa ser uma invenção ou um modelo de utilidade – quando se aperfeiçoa um produto ou processo já existente.

A partir disso, começa o trabalho em parceria com a agência que vai ajudar a verificar os critérios para patenteabilidade. O primeiro passo é fazer uma busca de anterioridade, para que, caso a tecnologia desenvolvida realmente se caracterize como invenção, uma série de documentos técnicos sejam elaborados para descrever a invenção de uma maneira específica para fazer o pedido.

Os documentos então são submetidos para avaliação do Inpi, órgão governamental responsável pelo registro de propriedade intelectual no Brasil. Após a avaliação, o instituto concede a patente se considera que os critérios de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial foram cumpridos.

Com a patente em mãos, Cademartori explica que a inovação está pronta para ser transferida para a sociedade. Além da 100ª patente, já podemos contar com a patente número 101 da UFPR, intitulada “Disposição construtiva de ambiente multifuncional sistêmico para interior de modais de transporte” com os inventores Viviane Gaspar Ribas El Marghani, Liriane Knapik e Renata Ribeiro Neves da Costa. ●

UFPR recebe recursos pelo uso comercial de 14 inovações registradas pela instituição entre patentes, cultivares e um programa de computador

Venha conhecer a Livraria da Editora UFPR



Editora
UFPR

Endereço

Rua General Carneiro, 460
Edifício D. Pedro I

IC também prepara profissionais

Habilidades profissionais, rede de contatos, gestão de projetos: tudo isso se ganha com a iniciação científica



POR ANDRÉ BELLIN
MARIANO*

A ciência é o alicerce da sociedade moderna capaz de impulsionar desenvolvimento, solucionar problemas e melhorar a qualidade de vida. Tem levado a novos medicamentos, tecnologias e práticas que melhoraram nossa saúde, nossa capacidade de comunicação e de produzir alimentos. Com pesquisas e desenvolvimento contínuos, podemos avançar: curar doenças, desenvolver tecnologias para gerar energia renovável e assim enfrentar a crise climática. Até explorar outros planetas.

Talvez seja difícil acertar o final dessa história, mas consigo mostrar onde a jornada começa. É com a iniciação científica (IC), o primeiro passo para nos tornarmos pesquisadores, o primeiro contato dos universitários com a ciência. Com a ajuda de orientador e grupo de pesquisa, os estudantes são guiados e capacitados para atuar em projetos de pesquisa. Essa oportunidade os desafia a se aprofundarem em uma

área específica da ciência, estimulando a leitura de artigos e a busca pelo estado da arte sobre o tema.

No meu caso, a jornada começou no segundo ano de graduação. Durante dois anos fui bolsista do CNPq no Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da UFPR, sob orientação da professora Eva Carnieri. Os desafios e a mentoria me ajudaram a forjar as competências para atuar como pesquisador. Levei a bagagem para o doutorado e até hoje aplico no meu dia a dia.

Além de preparar pesquisadores, a IC tem impacto significativo na formação de profissionais para o mercado. Sim, a IC viabiliza capacitação científica para áreas específicas e gestão de projetos. Mas os ganhos vão além: alunos aprendem sobre resiliência, gestão de tempo, pensamento inovador para resolver problemas complexos, comunicação, aprimoram o nível de inglês e criam rede de relacionamento profissional (*networking*). Participar de projetos de pesquisa nos tira da zona de conforto (quando ela existe). É árduo conciliar graduação com 20 horas de trabalho extras em laboratório. Mas há retorno.

Antes de pôr a mão na massa, ou seja, ir para o laboratório, os alunos são treinados nas metodologias do grupo de pesquisa — processo parecido com a imersão em uma empresa de engenharia ou tecnologia. Geralmente são metodologias complexas

não aprofundadas na graduação. O treinamento aperfeiçoa a perfeição do método, a fim de que os resultados variem pouco e tenham representatividade estatística. A IC forma estudantes para organizar experimentos científicos de modo a não desperdiçarem tempo ou recursos.

Na IC aprendemos que a fonte do conhecimento está disponível em artigos científicos publicados em revistas qualificadas. Respeito à ciência e à pesquisa escrutinada vale ouro em termos de diferencial de mercado. Isso leva a que toda pesquisa deve ser divulgada. Portanto, à capacitação da comunicação escrita, ao preparar artigos para publicação em eventos e revistas. E à da comunicação oral para defender a pesquisa em público.

Durante a IC, há o estímulo para que alunos apresentem as pesquisas em eventos no Brasil e no exterior. Além de conhecer lugares, criam uma rede de contatos que gera oportunidades para intercâmbios, colaborações e participação em programas de pós-graduação em outros países.

Ficou interessado? Ótimo! Conheça os grupos de pesquisa e quais estudos estão em andamento na sua universidade. Alguma linha de pesquisa vai despertar o seu interesse. Mesmo que não queira ser cientista no futuro, participe desse processo formativo. Tudo o que aprender vai colaborar para o seu sucesso profissional no mercado de trabalho ou ainda na criação da sua empresa. ●

* André B. Mariano é professor do Departamento de Engenharia Elétrica da UFPR, pesquisa energias renováveis e atua com comunicação de ciência e extensão. Também é bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq (Nível 2); vice-coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Energia Autossustentável (NPDEAS); e líder do grupo de pesquisa i9UFPR: Ecossistema de Inovação.

Reflexos flutuantes de palavras e moradas

NUM EXERCÍCIO INTERESSANTÍSSIMO DE TRADUÇÃO, A “CASA” É REVISITADA EM COLETÂNEA INÉDITA QUE REÚNE CONTOS ESCRITOS POR MULHERES CONTEMPORÂNEAS DE VÁRIOS PAÍSES — POR MARIA PERIGO

Organizado pela professora Nylcéa Thereza de Siqueira Pedra, o livro *As diferentes moradas das palavras* surgiu do investimento na formação de tradutores literários no curso de Letras da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O grupo de tradutores que trabalhou na coletânea de contos, todos de autoras contemporâneas, traduzidos para o português, cursou a disciplina Crítica e Prática da Tradução III, em 2018.

Segundo a organizadora da obra, a disciplina teve como objetivo a prática da tradução de textos literários curtos escritos por mulheres. Mas a tarefa ia além da tradução propriamente dita: cada aluno precisou escolher a autora e o texto, negociar os direitos de tradução, bem como de publicação, para então traduzir e preparar o texto a ser divulgado.

Com certeza, a proposta, além de um exercício importante para os futuros tradutores, foi uma oportunidade ótima não só para que os estudantes pudessem publicar obras de escritoras já reconhecidas, mas do público também ter acesso a textos que, de certo modo, vem sendo deixados de lado pelo mercado bra-

sileiro de livros. O resultado é uma coletânea inédita e interessantíssima com oito contos que confluem para a representação de um lugar — a “casa” — revisitado pelas autoras, mas que adquire novas significações a cada texto.

As autoras dos contos originais são naturais de vários países: Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos, Uruguai etc. Como Lily Mabura, escritora negra queniana, por exemplo. A autora tem dois contos na coletânea: *Leaving Lamu / Deixando Lamu*, traduzido por Maria Antônia Alves Meyer, e *Where I have come from / De onde eu venho*, com tradução de Bianca Claudino. Em ambos, claramente foi necessário não só traduzir expressões idiomáticas, mas toda uma cultura, já que os dois contos pertencem a um lugar (não só físico, mais identitário) específico, o Quênia. E as autoras se saem muito bem, pois as traduções ganham versões bem acessíveis aos leitores estrangeiros.

Para nosso deleite, o livro fecha com um conto uruguaio, *Recién nacida / Recém-nascida*, de Teresa Porzecanski e tradução de Fernanda Cristina Lopes — nos aproximando geograficamente de nossos *hermanos latinos*. Angélica, a personagem principal, num passeio noturno vai acessando fragmentos da sua história. Como ela, nós também, leitores, vamos visitando as histórias de diferentes moradas, todavia como intrusos. Mas nem sempre... Muitas vezes, durante a leitura, nossos próprios lugares, mais íntimos ou mais

escuras, vão também “lampejando reflexos flutuantes” e produzindo em nossa mente a representação de nossas “casas”.

Ainda, no livro, todos os contos aparecem na sua língua original e em sua versão traduzida, para que o leitor interessado e conhecedor de outras línguas, se quiser, também possa fazer o exercício da tradução. Caso não interesse, só a potência das palavras apropriadas pelos tradutores e suas memórias de leitor inscritas em cada escolha já proporcionam uma leitura fluida e prazerosa, que vale muito a pena! 🍷



FICHA

AS DIFERENTES MORADAS DAS PALAVRAS: CONTOS DE ESCRITORAS EM TRADUÇÃO

Autores: Nylcéa Thereza de Siqueira Pedra (Org.)

Área: Literatura

Páginas: 143 | Preço de capa: R\$ 50,00

**Escritora
queniana é
destaque de
coletânea**

Explicando o céu

LIVRO DE ASTRÔNOMO E DIVULGADOR CIENTÍFICO FRANCÊS DO SÉCULO XIX MOSTRA QUE O CONHECIMENTO EVOLUIU, MAS AINDA SABEMOS MUITO POUCO — POR ALAN NORÕES

O astrônomo norte-americano Carl Sagan (1934-1996) está para o século XX assim como o francês Nicolas Camille Flammarion (1842-1925) está para o XIX: dois nomes incontornáveis da divulgação científica, pesquisadores profissionais e apaixonados pelos enigmas do universo, produziram em suas respectivas épocas vasto material que unia o sabor da boa prosa com o rigor da ciência, no digno objetivo de espalhar conhecimento correto ao maior número possível de interessados.

Enquanto Sagan continua editado e reeditado, Flammarion, em parte também pela evolução das descobertas, caiu no esquecimento. Até que a organizadora Roberta Chiesa Bartelmebs e o tradutor Cristian Cláudio Quinteiro Macedo decidiram resgatar e apresentar aos leitores brasileiros um dos livros dele que mais envolveu franceses de todas as idades naquele período: *Astronomia popular: descrição geral do céu*, cuja primeira edição nasceu em 1880, reúne tudo o que se sabia até então a respeito do cosmos.

A obra, dividida no Brasil em seis volumes e 47 capítulos, com as mais de trezentas gravuras originais, trata em especial da Via Láctea. Na primeira parte, chamada *A Terra*, que a Editora UFPR trouxe a público em 2021, a viagem interestelar começa pela nossa própria casa, dedicando intensa atenção aos movimentos do planeta no espaço, ao redor de si mesmo, à volta do Sol e em direção ao infinito — com tudo o que isso implica para a vida aqui. Detalha também experimentos, conta causos, envolve pelo modo poético como consegue narrar e fazer pensar.

Sobre o deslocamento do polo, que demora 25.765 anos para apontar novamente ao mesmo lugar no

céu, por exemplo, o autor escreve: “Nenhuma das nações contemporâneas terá resistido ao impiedoso trabalho do tempo. Outros povos, outras línguas, outras religiões terão depois de muito tempo transformado o estado atual das coisas”. E acrescenta: “Um dia, o viajante caminhando às margens do Sena se deparará com um monte de ruínas, procurando o lugar onde Paris, durante tantos séculos, irradiava sua luz; talvez experimentará, para encontrar esses lugares outrora célebres, a mesma dificuldade que o antiquário experimenta hoje a reconstituir o lugar de Tebas e da Babilônia”.

Muito mais uma conversa bem informada com aquele amigo de longa data, o trabalho se completa em volumes sobre a Lua, o Sol, os outros planetas, os cometas e as estrelas cadentes, e finalmente as constelações e o universo distante. Se algumas abordagens ou certas preocupações de Flammarion nos soam hoje superadas, como o sério debate sobre possíveis habitantes de nosso satélite natural — os famosos selenitas —, a leitura serve na verdade como um passeio pela história do conhecimento científico e como um lembrete de que, embora tenhamos evoluído muito nesses quase 150 anos, ainda não sabemos quase nada sobre o que nos aguarda lá fora. •

**A obra traz
300 gravuras
que desvendavam
o céu no
século XIX**



FICHA

A TERRA. Astronomia popular: descrição geral do céu

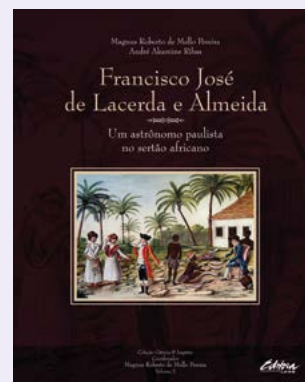
Autor: Nicolas Camille Flammarion

Tradutor: Cristian Cláudio Quinteiro Macedo

Área: Astronomia

Páginas: 162 | Preço de capa: R\$ 32,00

MAIS SOBRE O TEMA



FRANCISCO JOSÉ DE LACERDA E ALMEIDA: UM ASTRÔNOMO PAULISTA NO SERTÃO AFRICANO

Autores: Magnus Roberto de Mello Pereira e André Akamine Ribas (Coords.)

Área: História

Páginas: 803 | Preço de capa: R\$ 115,00
Coleção: Ciência e Império

Indicações do semestre



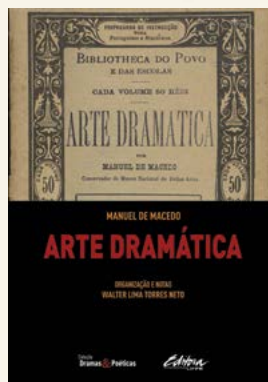
ANATOMIAS DA MEIA-PALAVRA: ensaios sobre a obra de José Paulo Paes

Autores: Henrique Duarte Neto e Marcos Pasche (Orgs.)

Área: Literatura

Páginas: 287

Preço de capa: R\$ 80,00



ARTE DRAMÁTICA

Autor: Manuel de Macedo.
Walter Lima Torres Neto (Org.)

Área: Literatura

Coleção: Dramas e Poéticas

Páginas: 136

Preço de capa: R\$ 40,00



O BARROCO E O VIOLÃO. Um guia para a transcrição direta

Autor: Renato Cardoso

Área: Música

Coleção: Luteria, História e Cultura Musical

Páginas: 167

Preço de capa: R\$ 95,00



DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO EM DEBATE NO BRASIL

Autor: Marcelo Curado

Área: Ciências Econômicas

Páginas: 247

Preço de capa: R\$ 60,00



DIMENSÕES DA LEITURA E FIGURAÇÕES DO LEITOR EM NARRATIVAS DE EÇA E MACHADO

Autora: Lucianne Michelle de Menezes

Área: Literatura

Páginas: 208

Preço de capa: R\$ 60,00



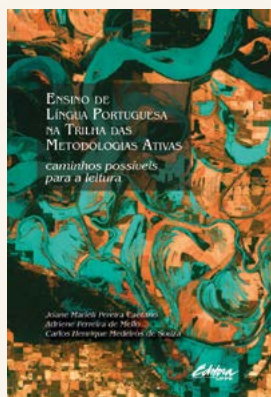
ELAS EM FOCO: algumas das primeiras fotojornalistas paranaenses

Autora: Heloisa Nichele

Área: Jornalismo

Páginas: 119

Preço de capa: R\$ 110,00



ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA NA TRILHA DAS METODOLOGIAS ATIVAS: caminhos possíveis para a leitura

Autores: Joane Marieli Pereira Caetano, Adriene Ferreira de Mello e Carlos Henrique Medeiros de Souza

Área: Educação e Linguística

Páginas: 130

Preço de capa: R\$ 40,00



EU ACUSO...!

Carta ao Presidente da República

Autor: Émile Zola.
Milene Suzano de Almeida (Trad., notas, cronologia e análise)

Área: Literatura

Páginas: 116

Preço de capa: R\$ 60,00



UMA FESTA PARA BORIS

Autor: Thomas Bernhard.
Hugo Simões e Luiz Abdala Jr. (Trad.)
Ruth Bohunovsky (Org.)

Área: Literatura

Coleção: Dramas e Poéticas

Páginas: 164

Preço de capa: R\$ 50,00

A ciência da UFPR chega a leitores do mundo todo

Com edições digitais em inglês e em espanhol, a *Ciência UFPR* soma ao seu público potencial mais 1,3 bilhão de falantes do inglês e 543 milhões de espanhol

Os novos portais colaboram para a internacionalização, a integração latino-americana na ciência e a disponibilidade de conteúdo na língua mais lida nos meios científicos

SUCOM
SUPERINTENDÊNCIA DE COMUNICAÇÃO
E MARKETING DA UFPR



 EN



 ES



RECEBA *NOTÍCIAS* DA UFPR NO SEU *CELULAR*

Cadastre-se aqui para
receber os conteúdos



Via WhatsApp e
Telegram, a
Universidade Federal
do Paraná disponibiliza
canais gratuitos de
notícias selecionadas
sobre ciência,
educação
e extensão

