

DARCY

REVISTA DE JORNALISMO CIENTÍFICO E CULTURAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Nº 30 • 2º. 2023

UnB



FEMINISMOS PARA QUÊ?

Como a universidade contribui para o debate contra a opressão das mulheres

CURSOS OFERTADOS,
FORMAS DE INGRESSO
E CRONOGRAMA DOS
PROCESSOS SELETIVOS

www.estudenaunb.unb.br



 **FUTURO
É AGORA**

CARTA DA EDITORA

POR UMA CIÊNCIA FEMINISTA

Gisele Pimenta



Catalisador da transformação social, conhecimento científico deve aliar-se à luta pelos direitos e contra a opressão das mulheres. Foto: Anastácia Vaz

“O feminismo é para todo mundo”. A frase que estampa a capa de um dos livros de bell hooks, traduzido no Brasil em 2018, resume o espírito desta edição da revista *Darcy*, publicação que há mais de uma década defende a mudança social por meio do conhecimento científico acessível, democrático, crítico e emancipador. Parafraseando uma das mais importantes intelectuais do mundo contemporâneo, ousamos dizer que também lutamos por uma ciência feminista para todo mundo.

As reações violentas contra o feminismo crescem em escalada, mas a maior parte das pessoas ainda desconhece o que o movimento significa. Sobram estereótipos e falta compreensão de que o feminismo é uma ação consciente contra a exploração e a opressão das mulheres, que ainda são vistas como inferiores aos homens. Trata-se de direitos, igualdade, liberdade, justiça e transformação social.

Pesquisa do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2023) revela que 49% das pessoas concordam que homens são melhores líderes políticos e 28% acreditam que a universidade é mais importante para eles do que para as mulheres. No que diz respeito à ciência, estudo da Unesco comprova que a desigualdade de gênero se intensifica nos postos mais valorizados, majoritariamente ocupados por homens. Essa discussão é esmiuçada nesta revista por meio da apresentação de dados e depoimentos sobre as dificuldades de ascensão das cientistas na carreira.

As reportagens do dossiê explicam, em linguagem simples, conceitos importantes sobre o feminismo, como patriarcado, misoginia, sexismo e interseccionalidade. Além disso, a edição traz uma entrevista com a psicóloga

Valeska Zanello, que retrata a importância da construção de formas de amar que não diminuam as mulheres e que não as submetam a situações de violência. Na seção *A Última Flor*, demonstra-se como heranças da nossa língua reiteram o machismo presente em situações cotidianas.

Os conteúdos desta *Darcy* destacam o quão longe a UnB pode chegar, dos extremos do planeta ao espaço. É o caso da colaboração da Universidade com um programa da Nasa para identificar fungos em aeronaves, sondas e cápsulas que saem e chegam das missões em Marte. Conversamos com o renomado microbiologista Kasthuri Venkateswaran, cientista sênior da agência espacial estadunidense.

Pesquisadores da UnB também foram às terras geladas do Ártico para a primeira expedição científica oficial do país no Polo Norte. Agora, os materiais coletados estão no Herbário da instituição, o maior acervo de briófitas da América Latina. As amostras são fonte para descobertas e poderão ser estudadas por cientistas das próximas gerações.

Comemoramos ainda os 50 anos da cultura hip-hop com a reportagem sobre os marcos do movimento e a pluralidade de manifestações do rap, do break e do grafite no Distrito Federal e no mundo. Na área da tecnologia, contamos sobre o projeto inovador que desenvolve sensores para identificar microplásticos e pesticidas nas águas do DF. Falamos também sobre inclusão por meio de jogos para o ensino de Libras.

Nesses tempos em que a região Norte do país sofre com a pior seca da história, fechamos a revista com belas imagens de rios e peixes de água doce, uma alusão à importância da preservação dos ecossistemas.

Vamos pensar conosco? Boa leitura!

DARCY

REVISTA DE JORNALISMO
CIENTÍFICO E CULTURAL DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Universidade de Brasília

Reitora

Márcia Abrahão Moura

Vice-reitor

Enrique Huelva Unternbäumen

Conselho Editorial

Mônica Celeida Rabelo Nogueira

Secretaria de Comunicação

André Moraes Nicola

Faculdade de Medicina

Andrea Donatti Gallassi

Faculdade UnB Ceilândia

Adriana Pereira Ibaldo

Instituto de Física

Carla Silva Rocha Aguiar

Faculdade UnB Gama

Eduardo Bessa Pereira da Silva

Faculdade UnB Planaltina

Eloisa Nascimento Silva Pilati

Instituto de Letras

Elton Bruno Barbosa Pinheiro

Faculdade de Comunicação

Gabriele Cornelli

Instituto de Ciências Humanas

Jaqueline Godoy Mesquita

Instituto de Ciências Exatas

Moacir Natércio Ferreira Junior

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal

Nurit Rachel Bensusan

Instituto Socioambiental

Rafael Litvin Villas Bôas

UnBTV

Sérgio Araújo de Sá

Assessoria de Comunicação Institucional

EXPEDIENTE

Secretária de Comunicação

Mônica Nogueira

Editora-chefe

Gisele Pimenta

Editora-executiva

Vanessa Vieira

Reportagem

Gisele Pimenta, Hugo Costa, Júlia Cerejo, Marcela D'Alessandro, Marina Nery, Thiago Flores, Vanessa Tavares, Vanessa Vieira

Revisão

André Gaio, Emily de Matos, Vanessa Tavares

Editor de arte e Capa

Francisco George Lopes

Design e Ilustração

Ana Grilo, Francisco George Lopes, Igor Outeiral, Isabel Landim, João Paulo Parker, Marcelo Jatobá, Virginia Soares

Editores de fotografia

Anastácia Vaz e André Gomes

Fotografia e Audiovisual

Anastácia Vaz, André Gomes, Luis Gustavo Prado, Mozaniel Silva e Raquel Aviani

Produção de conteúdo

Erika Suzuki, Nair Rabelo, Renan Apuk, Serena Veloso

Mídias Sociais

Angélica Peixoto e Karoline Marques

Assessoria de Imprensa e Comunicação Institucional

Helen Lopes, Hugo Costa, Jéssica Louza, Lanuzia Nogueira, Mayara Passos, Thiago Flores

Assessoria Técnico-Administrativa

Daniilo Xavier, Doraci Rosa, Salvador Júnior e Stephani Brito

Projeto de Extensão

Adrielly Vitória, Amanda Malini, Geovanna Ataídes, Giovanna Silva

Revista DARCÝ

Telefone: (61) 3107-0214

E-mail: revistadarcy@unb.br

Campus Universitário Darcy Ribeiro

Secretaria de Comunicação

Prédio da Reitoria, 2º andar, sala B2-17/4

70910-900 Brasília-DF Brasil

www.revistadarcy.unb.br



Foto: Raquel Aviani

EU CONHEÇO DARCY

Meu nome é Rafiza Varão e sou professora do Departamento de Jornalismo da Universidade de Brasília, onde leciono as disciplinas *Ética e Jornalismo* e *Jornalismo Científico*. Tendo estudado na Universidade, onde fiz mestrado e doutorado, conheço a *Darcy* há muito tempo, sempre admirando a qualidade do texto, o trabalho visual e, sobretudo, a divulgação científica que a revista realiza. Foi por isso que, ao assumir *Jornalismo Científico*, me aproximei ainda mais da publicação, pois além de ser um exemplo de como cobrir a pauta de ciência, é também um exemplo de como se faz bom jornalismo a partir da universidade pública e gratuita. Para além do jornalismo, entendo que o sonho de Darcy Ribeiro vive, atravessa e se difunde por suas páginas, chegando até os estudantes. Hoje, os alunos da disciplina a têm como um referencial.

3

CARTA DA EDITORA

No espaço, nos extremos da Terra, na transformação social: a ciência da UnB ultrapassa fronteiras

6

DIÁLOGOS

É preciso avançar em políticas de equidade de gênero, defendem reitora Márcia Abrahão e docente Jaqueline Godoy

14

PROTEÇÃO PLANETÁRIA

Pesquisador da UnB integra programa da Nasa para identificação de fungos em sondas e outras unidades em missão no espaço

50

MEIO AMBIENTE

Cientistas desenvolvem sensores para detectar a presença de microplásticos e pesticidas nas águas do Distrito Federal

10

OPINIÃO

Produção de revistas em quadrinhos nas escolas mobiliza conhecimento provocativo, colaborativo e consciente

20

POLO NORTE

Conheça a primeira expedição científica oficial do Brasil ao Ártico e as potenciais descobertas trazidas do extremo do planeta

56

ENSAIO VISUAL

Imagens de peixes de água doce transbordam beleza e convidam à reflexão sobre o papel desses animais na conservação de ecossistemas

12

METODOLOGIAS ATIVAS

Egressos de Design desenvolvem jogos para o ensino-aprendizagem de Libras e a inclusão de pessoas com deficiência

42

50 ANOS DO HIP-HOP

União do rap, do break e do grafite ecoa as vozes da periferia por meio da arte, da cultura e da crítica social

62

A ÚLTIMA FLOR

A língua não é neutra, seus significados e usos carregam disputas históricas por representatividade e poder

26

DOSSIÊ O FEMINISMO DE TODO DIA

30

BARREIRAS INVISÍVEIS

Mulheres que sobrevivem à carreira científica desafiam falta de reconhecimento, sub-representação e sobrecarga de trabalho

38

AMOR FEMINISTA

Psicóloga Valeska Zanella alerta para as armadilhas das formas de amar que colocam a mulher como objeto à venda na prateleira



MULHERES NA UnB

Texto **Márcia Abrahão***
Ilustração **Virgínia Soares**

Como primeira reitora mulher da Universidade de Brasília, não poderia deixar de saudar, com imensa alegria, a escolha do tema para o dossiê desta edição da revista *Darcy*. Os feminismos fazem parte da UnB. Eles são destaque em diversos âmbitos da vida universitária e precisam ser debatidos.

A partir da Reitoria e dentro dos Conselhos da Universidade, temos buscado avançar em políticas, programas e projetos na tentativa de encontrar rumos para a equidade de gênero dentro de nossa comunidade em consonância com as particularidades que afetam as mulheres, cada vez mais protagonistas na vida acadêmica.

Algumas ações marcadas pelas relações de gênero (mas não apenas) demonstram a pavimentação do caminho para ampliar essa presença. Desde 2017, por exemplo, o Programa Auxílio Creche destina R\$ 485 a estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica que residam com crianças de até cinco anos de idade.

Em 2020, duas resoluções foram aprovadas levando em consideração a licença-maternidade. Professoras passaram a dispor de mais 12 meses para comprovar produção científica em processos de credenciamento ou reconhecimentos no corpo docente de programas de pós-graduação.

As estudantes de pós-graduação em licença-maternidade, foram asseguradas até duas modalidades de ocorrências acadêmicas: o Trancamento Geral de Matrícula por Maternidade e a extensão adicional do prazo máximo de permanência de seis para doze meses.

Logo no início da nossa gestão, acabamos com a norma que impedia estudantes gestantes de continuar morando na Casa do Estudante Universitário (CEU). Começamos também a instalar fraldários em toda a UnB, sendo que 41 já estão prontos para uso e mais 37 serão entregues ainda este ano. Uma creche pública está sendo construída, no campus Darcy Ribeiro, em parceria com a bancada federal do Distrito Federal. Estamos buscando junto ao Governo do Distrito Federal (GDF) uma possível reserva de vagas para estudantes, servidoras e trabalhadoras terceirizadas.

No último mês de julho, após sermos procuradas por mães servidoras técnicas da UnB, foi criada uma comissão para propor uma política específica da UnB para mães e cuidadoras.

Importante também foi a aprovação, pelo Conselho de Administração (CAD), da Política de Prevenção e Combate ao Assédio Moral, Sexual, Discriminações e Outras Violências, em março deste ano. Neste momento, está em discussão o fluxo para atuação dos diferentes setores da UnB.

Com mais intensidade no mês de março, mas não apenas nele, a Universidade debateu e propôs ações para o enfrentamento da violência e da desigualdade de gênero, na instituição e fora dela. Temos docentes e pesquisadoras dedicadas exclusivamente a isso, com empenho total.

Como parte, desde 2017, da rede do projeto Maria da Penha vai à Escola, coordenado pelo Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios (TJDFT), a UnB atua em diversas frentes para promover soluções e estratégias para a prevenção e o enfrentamento da violência contra a mulher no DF.

Com a criação da Secretaria de Direitos Humanos, que conta com a Coordenação dos Direitos da Mulher, demos passo importante para trazer, definitivamente, essas questões ao primeiro plano de preocupações na UnB. Posso afirmar com tranquilidade que a UnB se constitui como fórum permanente para a luta contra o sexismo, o machismo e a misoginia.

Nós, mulheres, já somos maioria entre estudantes de mestrado (52%) e doutorado (53%). Nos programas de iniciação científica, chegamos a 62%, tanto como bolsistas quanto como voluntárias. Ainda precisamos aumentar nossa participação em cargos de chefia, direção e assessoramento. Sobretudo, também queremos mais mulheres nos cursos de graduação das ciências exatas em geral e das engenharias em particular, nos quais somos menos de 25%.

Vamos chegar lá. E esta *Darcy* faz parte dessa vontade e desse esforço transversal de abordagem, vislumbrando além dos estudos de gênero. Queremos continuar nessa toada ampla pelas mulheres na ciência, porque esse é o nosso canto de plena liberdade. Como diz o tema da nossa Semana Universitária deste ano, *O Futuro é Feminino!*

UnB, sua linda. Agora, hoje e sempre.

*Reitora da Universidade de Brasília

CONQUISTAS E DESAFIOS DA MATEMÁTICA NO BRASIL

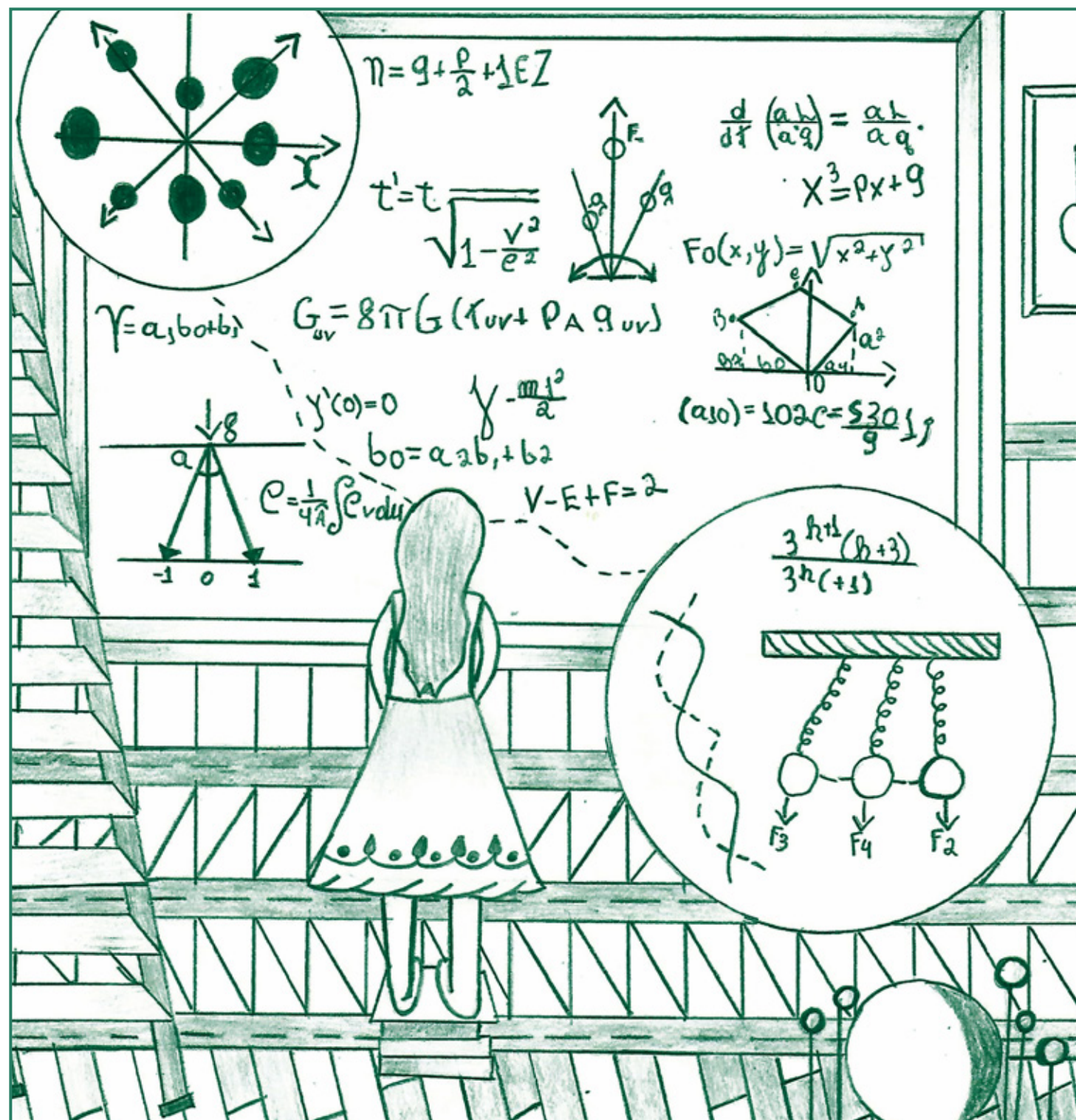


Ilustração Uma simples garota que gostava de sonhar, de Vitoria Leandra Ramos Silves (14 anos), aluna do CEF 34 de Ceilândia. Mostra de Ilustrações e Relatos Mais Meninas da Fiocruz Brasília (2020)

Texto **Jaqueline Godoy Mesquita***
 Ilustração **Vitória Leandra Ramos Silves**

A matemática brasileira atualmente vivencia uma dicotomia. Por um lado, o Brasil alcançou reconhecimento internacional notável no campo da pesquisa matemática, com conquistas impressionantes. Em 2014, o país foi honrado com a prestigiosa Medalha Fields, equivalente ao Prêmio Nobel na área, tornando-se o único da América Latina a receber a distinção. Em 2018, organizou o maior evento de matemática do mundo, o *International Congress of Mathematicians*, sendo o primeiro e único país do hemisfério sul a sediar esse encontro de renome. Além disso, o Brasil conquistou um lugar no Grupo 5 da União Matemática Internacional (IMU, sigla em inglês), o que garante a presença de cinco membros brasileiros na Assembleia Geral da IMU, onde decisões cruciais para o futuro da matemática global são tomadas. Vale ressaltar que somos a única nação em desenvolvimento nesse grupo.

Essas realizações refletem o crescente reconhecimento e visibilidade da pesquisa matemática brasileira em escala global. Por outro lado, embora as conquistas nos encham de orgulho, é lamentável observar que a educação matemática na base do ensino no Brasil está longe de ser um exemplo a ser seguido por outros países. A deficiência na educação matemática básica tem sido evidenciada por meio de diferentes avaliações, inclusive em testes como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), onde os estudantes brasileiros têm obtido resultados insatisfatórios.

Além disso, a pandemia que se estendeu por dois anos exacerbou ainda mais os desafios enfrentados na educação básica, cujos impactos completos ainda não podem ser plenamente avaliados, mas certamente se manifestarão nos anos vindouros. Nesse contexto, é imperativo que sejam implementadas políticas públicas para reverter essa situação visto que, à medida que o tempo avança, jovens talentosos em matemática podem estar perdendo oportunidades de desenvolvimento devido à falta de estímulo e investimento em sua formação inicial.

É fundamental ressaltar que, em um cenário no qual os desafios globais prementes demandam soluções criativas, não podemos nos dar ao luxo de perder talentos, especialmente na matemática, área que desempenha papel fundamental no avanço de diversas disciplinas.

Outra preocupação de grande relevância é a falta de representatividade das mulheres nesse campo, fator que também contribui para a perda de talentos. Atualmente, a presença feminina na pesquisa matemática de alto nível é notavelmente escassa; uma situação alarmante.

Apenas em 2014 testemunhamos a primeira mulher (Maryam Mirzakhani) a receber a Medalha Fields, e somente em 2022 tivemos uma segunda mulher (Maryna Viazovska) a ser reconhecida com a honraria. O Prêmio Abel, outra importante premiação na área, também revela a falta de representatividade, com apenas uma mulher (Karen Uhlenbeck) laureada até o momento.

No âmbito nacional, o surgimento do *Torneio Meninas na Matemática*, em 2019, chama atenção para a ausência de competições na área que sejam voltadas, exclusivamente, para meninas. Apesar de tardio, esse torneio desempenha um papel crucial na identificação de jovens talentosas em matemática no Brasil e na promoção da representatividade do país em competições internacionais.

Todos esses aspectos merecem reflexão, destacando-se a necessidade de ações destinadas ao incentivo da participação feminina na matemática desde a infância. Para tal, é fundamental criar modelos inspiradores para as jovens, possibilitando que elas se sintam pertencentes a esse espaço.

Durante muito tempo, as mulheres foram excluídas desse campo, com acesso limitado à educação superior. O envolvimento em atividades científicas era praticamente proibido para elas. No entanto, histórias inspiradoras como a de Sophie Germain, que teve que se disfarçar de homem para estudar e colaborou com o renomado matemático Carl Friedrich Gauss, e a de Marie Curie, que conquistou dois prêmios Nobel e teve um impacto duradouro na ciência, demonstram que as mulheres têm um papel essencial na matemática e na ciência em geral.

É crucial que a sociedade reflita sobre as medidas necessárias, tanto em nível nacional quanto internacional, para promover a diversidade na ciência e garantir que talentos não sejam desperdiçados. O diálogo entre os diversos setores da sociedade é urgente e essencial para garantir o investimento em educação pública de qualidade e a promoção de mudanças significativas nesse cenário.

Nesse contexto, é fundamental que as políticas públicas se concentrem em impulsionar o ensino de matemática desde a base, fomentar a participação de mulheres e garantir que o Brasil mantenha sua posição de destaque no cenário internacional de pesquisa matemática.

Por meio de esforços coletivos e investimentos na educação, podemos alcançar um futuro mais promissor no qual talentos matemáticos sejam nutridos desde cedo, independentemente de gênero, e em que a matemática continue a ser uma ferramenta poderosa na solução dos desafios globais que enfrentaremos.

*Professora da UnB e presidenta da Sociedade Brasileira de Matemática

ZINES

Compartilhar ideias para mobilizar a juventude

Texto **Vinicius Silva de Souza e Wivian Weller***
 Design **João Paulo Parker**
 Ilustrações **Lorrane, Gabriel, Laura**

Mais que revistinhas ou histórias em quadrinhos, os zines são meios de comunicação com uma tradição contestadora à cultura dominante. A palavra nasce nos Estados Unidos, da contração do termo fanzine, que é a redução fônica da expressão *fanatic magazine*. As publicações representam não só uma orientação individual, mas coletiva e geracional, pertencentes ao chamado *modus operandi* da subcultura, ou cultura *underground*. Seu slogan é: *do it yourself* ou faça você mesmo, lema criado e praticado pela cultura jovem em diferentes momentos da história. Como exemplo, podemos citar as publicações de ficção científica do início da década de 1930 que levaram jovens leitores à produção e à troca de informações. Outro momento protagonista dos zines foi dentro da juventude contestadora do movimento punk dos anos setenta, que espalhava sua rebeldia ao sistema por meio dessas publicações. Assim, a essência de um zine é a troca, o compartilhamento de ideias.

A história eclética dos zines associa-se às manifestações da juventude que se expressa por meio da criatividade, do saber em movimento, do protesto. A vontade de agir e de transformar a realidade social encontra terreno fértil nessas publicações, visto que elas não restringem a imaginação de seus criadores. A coletividade livre e plural dos zines, assim como o



baixo custo de sua produção, ultrapassa os limites engessados das diagramações de revistas e livros. Vale a possibilidade de narrar, poetizar ou até mesmo desenhar a experiência comunicativa de mundo nos mais diferentes formatos. Logo, por que não usar os zines como recurso didático?

A atividade, em sala de aula, não só promove uma maior interação entre seus produtores como também os ajuda no aprendizado sobre seu espaço social. Há nessas publicações uma visão geracional que se reflete na convivência dos participantes com seus pares, grupos de amigos, colegas e familiares. A produção de zines fomenta, ainda, um conhecimento provocativo, colaborativo e consciente do lugar ocupado socialmente pelo jovem em sua comunidade escolar. Isso valoriza a



MAIS LARGO QUE MEUS QUADRIS É O MEU SORRISO



prática da pluralidade de ideias e desperta o interesse dos estudantes por um recurso didático feito por eles e para eles, ou seja, que tenha sentido para sua existência. Uma prática efetivamente transformadora e mobilizadora da potência da educação pública no Brasil.

Ao incorporar os zines no ambiente educacional, a escola valoriza o conhecimento crítico e contestador, transforma o jeito de ensinar e aprender e dá significado a um trabalho de comunicação e interação entre os estudantes e sua comunidade escolar. Como afirma Paulo Freire, para além de ser o responsável da sua formação educacional, o educando é também integrante de uma comunidade que está sujeita às suas ações, pois é nela que ele se comunica e interage com seus pares e desenvolve sua consciência crítica de mundo.

A produção paralela de zines junto ao processo formativo escolar contribui para os estudantes se sentirem motivados a comunicar e compartilhar suas ideias, seus conhecimentos e seus problemas, um incentivo para a permanência e a participação do estudante no ambiente escolar. Por meio do uso de zines como recurso pedagógico, o espaço de fala acontece, ou seja, espaços reais de comunicação entre discentes e docentes se tornam realidade.

*Vinicius Silva de Souza é professor da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/FE/UnB). Sua pesquisa de doutorado sobre zines foi premiada pela Universidade Livre de Berlim na categoria propostas inspiradoras da *Semana Temática da Docência 2023*

*Wivian Weller é professora titular da Faculdade de Educação (FE/UnB) e bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq (PQ1B). Atualmente, é coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/FE/UnB)

ENSINAR DE FORMA LÚDICA E EFICAZ

Jogos para o aprendizado de Libras unem práticas pedagógicas à gamificação para promover a inclusão de pessoas com deficiência

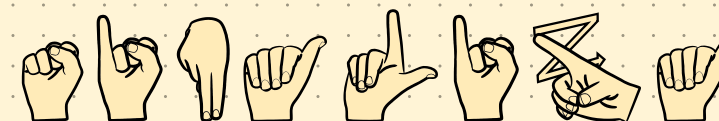
Texto **Júlia Cerejo**
Design **Francisco George Lopes**

“**L**ibras é uma língua tridimensional. Não é sobre aprender os sinais, é também aprender como se constroem ideias e sentimentos.” É assim que o egresso da graduação em Design da Universidade de Brasília, Santiago Augusto, define a Língua Brasileira de Sinais, um meio de comunicação para surdos e não surdos que utiliza gestos e expressões da face e do corpo. Santiago e Vítor Malcher, também ex-estudante do curso, desenvolveram em seus trabalhos de conclusão de curso os jogos *Librando* e *Sinaliza*, respectivamente.

Direcionados ao ensino de Libras como L1 (primeira língua) e L2 (segunda língua), os jogos são produtos do projeto de extensão *Gamificação no ensino de Libras: elaboração e desenvolvimento de material didático para a prática pedagógica*, coordenado pela docente do Departamento de Design Ana Cláudia Maynardes.

Com linha de pesquisa voltada à educação e inclusão, a professora destaca que a proposta era desenvolver durante dois anos um material didático destinado ao ensino de Libras. A ideia concretizou-se com visitas à Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Auditivos (Apada), instituição parceira da ação. Além disso, a coordenadora enfatiza a participação de uma docente de inglês que integrou a equipe na concepção do objetivo do projeto e lecionava com material adaptado da língua inglesa para Libras.

A gamificação, método que emprega técnicas de jogos no processo de ensino-aprendizagem, foi escolhida pelos integrantes do projeto para ser aplicada na criação dos jogos. “Ela tem vários propósitos, como: instigar, participar e desafiar. Hoje se discutem diversas metodologias ativas no ensino, e a gamificação auxilia no ensino de modo geral e no ensino inclusivo,” explica a professora Ana Cláudia.



S I N A L I Z A

“**Libras é uma língua tridimensional. Não é sobre aprender os sinais, é também aprender como se constroem ideias e sentimentos**”

Santiago Augusto

IMPACTOS

Os projetos foram realizados com o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) junto à Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (Finatec). Finalizados há alguns anos, os jogos foram distribuídos em salas de aulas.

Segundo Vítor, a construção do material foi essencial para definir a carreira que exerce atualmente, designer de jogos, com enfoque em acessibilidade. Santiago, que trabalha com experiência do usuário, também percebe o quanto a participação no projeto contribuiu para a sua trajetória profissional. “O meu trabalho é ouvir e conversar com pessoas acerca dos problemas de usabilidade que elas têm no mundo digital, e esse jogo foi um case de muito sucesso.”

No momento, a docente Ana Cláudia Maynardes – em parceria com a professora Jeane Rotta, da Faculdade UnB Planaltina (FUP) – coordena o projeto *Labdidático*. O objetivo é que discentes de Design e Ciências Naturais desenvolvam materiais para o ensino de ciências na educação básica.

GOSTOU? BAIXE E IMPRIMA OS JOGOS



LIBRANDO



SINALIZA

OS JOGOS

Santiago enfatiza o pilar principal para construir o *Librando*: o foco na pessoa surda e a não restrição do conhecimento ao meio acadêmico. “Era importante que nós entendêssemos a real necessidade [da comunidade surda] para não criarmos soluções para problemas que não existem. E compreender as dificuldades e o que era possível implementar nesse objeto de aprendizagem.”

O *Librando* é um jogo para utilização em sala de aula, composto por cartas com atividades para serem feitas em Libras, além de peças 3D, que simulam configurações de mão da Língua Brasileira de Sinais, e acessórios apelidados de moedas.

Funciona da seguinte forma: a turma é dividida em dois grupos, e o professor assume o papel de juiz na dinâmica. Um dos grupos escolhe o primeiro jogador, que sorteia uma configuração de mão e pega uma carta com um comando para ser feito em Libras, assim, o aluno sinaliza diante de todos. O time adversário avalia se a tarefa está certa ou errada, e o voto do professor

decide se o grupo irá ganhar pontos (moedas). Ao final, a equipe que acumular maior número de moedas, vence.

O *Sinaliza* surgiu de um jeito diferente. Sua proposta foi redesenhar alguns jogos empregados na Apada, que não tinham o contexto do ensino como foco. O designer Vítor Malcher ressalta o desejo, na época, de entregar um material que otimizasse o processo de aprendizado.

“Era esse conceito que eu tinha, que o *Sinaliza* possuísse um equilíbrio de ser lúdico o suficiente para engajar e que, mesmo fora do ambiente de aprendizado, ainda assim tivesse um caráter educativo. Que fosse usado em sala de aula sem dor de cabeça e com um certo grau de adaptabilidade.”

O *Sinaliza* é um jogo de cartas cooperativo e competitivo, planejado para ser disputado em duplas. Os competidores inserem cartas que possuem palavras que devem ser sinalizadas em Libras pelo jogador da vez, e a atividade segue se todos concordarem que está correto. Uma dupla ganha assim que um dos jogadores colocar a última carta na rodada.

Peças 3D do jogo *Librando*. Foto: Raquel Aviani



L I B R A N D O

VIDA INTERGALÁCTICA

UnB participa de programa de proteção planetária da Nasa e identifica fungos resistentes a condições adversas, como gravidade zero e temperaturas extremas

Texto **Marcela D'Alessandro**
Fotos **Raquel Aviani**
Design **Isabel Landim**



Professor Marcus Teixeira com uma amostra de fungo leveduriforme semelhante a espécies encontradas em Marte

Dessecação, radiação ultravioleta e limpeza com aspirador, esfregão, detergentes e outros produtos químicos superfortes. Essas são algumas das opções utilizadas pela Nasa, a agência espacial estadunidense, para descontaminar aeronaves, sondas, cápsulas e outras unidades que vão em missão para o espaço e depois voltam à Terra.

Toda a operação de limpeza ocorre dentro de salas de montagem da agência espacial, chamadas de *assembly facilities*, onde só é permitida a entrada de pessoal especializado e com equipamento de proteção individual para evitar tanto o contágio dos colaboradores quanto qualquer contaminação com sujeira, partícula ou microorganismo das unidades que serão lançadas.

O objetivo é preservar a saúde e o bem-estar de astronautas que venham a utilizar esses módulos, garantir o bom funcionamento dos aparatos e, não menos importante, verificar a existência de novos seres vivos.

“Da mesma forma que a Nasa não quer que microorganismos [possíveis vidas extraterrestres, em nível microbiológico] entrem no planeta, ela também quer proteger [outros planetas] de seres que poderiam sair daqui e ir para lá”, informa Marcus Teixeira, doutor em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília e professor visitante do Núcleo de Medicina Tropical.

Teixeira também é pesquisador associado da Universidade do Nordeste do Arizona (*Northern Arizona University* – NAU, EUA) e participa desde 2020 do Programa de Proteção Planetária da Nasa (*leia mais na entrevista da página 18*). Foi convidado por Kasthuri Venkateswaran (Venkat), um renomado microbiologista

do Laboratório de Propulsão a Jato da agência espacial (*Jet Propulsion Laboratory*). O cientista de origem indiana é o responsável por fazer a caracterização dos microorganismos encontrados nas salas de montagem da Nasa.

À época, Marcus Teixeira publicou um artigo em conjunto com outros pesquisadores estrangeiros sobre uma nova espécie de fungo (*Parengyodontium americanum*), morfológicamente semelhante ao causador da doença do tatu (*Coccidioides*), mas com algumas particularidades. No laboratório da Nasa, Venkat também analisava um isolado de fungo encontrado em uma das aeronaves utilizadas em missões espaciais, e julgava ser o mesmo *P. americanum* do artigo de Teixeira.

Para investigar se sua suspeita estaria correta, Venkat entrou em contato com Paul Keim, outro autor do trabalho e líder do Instituto de Patógenos e Microbioma da Universidade do Nordeste do Arizona. A demanda acabou chegando até Marcus Teixeira, que aceitou a proposta. Juntos, e com mais nove pesquisadores, perceberam que se tratava de mais uma descoberta: outra espécie do gênero, denominada desta vez de *Parengyodontium torokii*.

“O *Parengyodontium torokii* foi isolado de uma dessas salas de limpeza. Eles fazem alguns testes: bombardeiam o fungo com luz ionizante UV, simulam radiação e gravidade no laboratório. Como você consegue provar e identificar quais são os mecanismos microbiológicos que causam essa resistência? O que esse fungo faz ou produz que consegue torná-lo persistente a esses tratamentos?”, provoca o professor visitante da UnB.

O grupo de pesquisadores descobriu ainda que o novo microorganismo produz uma matriz extracelular composta de polissacarídeos (açúcares). Quando o *P. torokii* se multiplica e cada um deles secreta essa matriz de açúcares no meio em que estão – na superfície da aeronave, por exemplo –, forma-se uma camada espessa entre os fungos, conhecida como biofilme e bastante perigosa para os astronautas.

“Normalmente, podem ser biofilmes mistos entre bactérias e fungos, só de fungos ou só de bactérias. Eles secretam isso no meio, o que permite que eles cresçam aderidos e formem ali um grande agregado de microorganismos crescendo em conjunto. Isso é um problema sério. Impede, por exemplo, a ação de drogas e de detergentes, porque os fungos vão se encapsular e crescer dentro dessa matriz polissacarídica”, explica.

“Se tem um duto que vai alimentar o oxigênio ou a água, alguma substância vital ou um óleo para o bom funcionamento da estação espacial, e aquilo entupir com um microorganismo, é um problema sério, porque isso vai gerar um reparo. E tudo o que é feito a milhares e milhares de quilômetros da Terra é um pouco mais complicado”, exemplifica o docente da UnB.

Para evitar que isso aconteça, boa parte das naves utilizadas em missões espaciais têm revestimento interno de teflon, justamente por ser um material antiaderente. Mas o *Parengyodontium torokii* é capaz de se fixar ali e se multiplicar mesmo assim, protegido pela alta densidade celular do biofilme produzido. “É um problema seríssimo”, reforça.

A CIÊNCIA NÃO PARA

Enquanto os achados se tornam conhecidos por meio da publicação de artigos científicos para que pesquisas complementares se somem a eles, os estudos voltados para a caracterização de novas espécies fúngicas isoladas nas salas de montagem da Nasa seguem a todo vapor.

Após a experiência comum da descoberta do *P. torokii*, o professor Marcus Teixeira e o microbiologista Venkat pactuaram o desafio de analisar cerca de 70 cepas de isolados fúngicos encontrados em aeronaves, sondas, cápsulas espaciais e rovers – robôs construídos para explorar ambientes fora da Terra. Hoje, mais da metade delas já foi caracterizada.

Os pesquisadores verificam o DNA dos microrganismos e examinam a parte genotípica (composição genética) e fenotípica (características mais facilmente observáveis) de cada um deles. Por meio do sistema de taxonomia polifásica, que considera aspectos micro e microbiológicos do fungo, observam ainda aspectos bioquímicos e genômicos. Eles também testam determinados compostos a fim de perceber se há degradação de açúcares, por exemplo.

“Já temos o genoma de todas essas cepas sequenciados. Mas fazer a caracterização genética hoje é mais fácil do que fazer a caracterização microbiológica. Extraímos o DNA, colocamos no sequenciador de DNA, que dá os resultados do genoma completo. O que eu faço é exatamente analisar e interpretar os resultados da máquina para saber qual o significado desses dados, tanto evolutivo quanto biológico. Quero saber o que essa cepa é capaz de metabolizar e o quão semelhante ou diferente é das outras cepas [já descritas]”, detalha Teixeira.

Algumas das 70 cepas analisadas tinham nível mínimo de identidade com as depositadas nos bancos de dados de informações biotecnológicas e genômicas. Isso significa que eram espécies totalmente novas.

“Enquanto algumas espécies têm cerca de 99%, 98% de seu DNA semelhante ao de outros indivíduos conhecidos, outras tinham 90%, 89% de similaridade com o que estava no banco, ou seja, completamente desconhecidas até agora”, revela. Segundo ele, essa diferença de dez por cento é significativa na avaliação de novas espécies ou gêneros.

RESISTÊNCIA

Um dos novos gêneros descobertos a partir dos isolados das unidades de exploração espacial que vieram de Marte foi batizado de *Floridaphiala radiotolerans*. O nome científico dá a dica de onde os fungos foram encontrados (na Flórida, onde também fica a Estação da Força Espacial de Cabo Canaveral, base estadunidense para lançamento de foguetes e

cápsulas) e o que eles têm de diferente: são tolerantes à radiação ultravioleta – radio (radiação) + tolerans (tolerância).

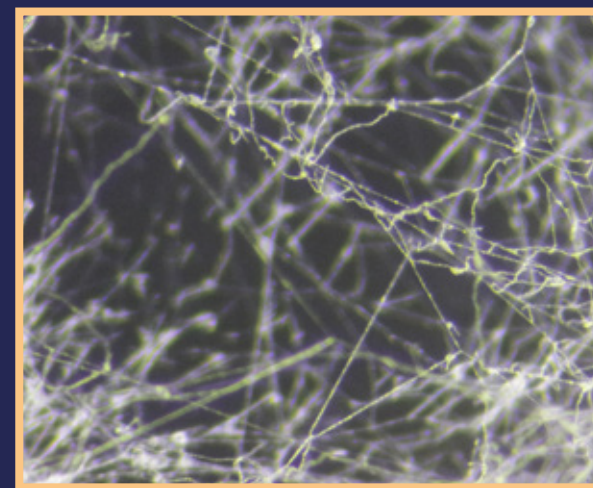
Outra nova espécie identificada com essa característica é a *Aaosphaeria pasadenensis*, encontrada em Pasadena, cidade da Califórnia (EUA), onde está o Laboratório de Propulsão a Jato da Nasa.

“Essas cepas suportam uma radiação muitíssimo alta”, afirma Marcus Teixeira. Ele destaca que ambos os fungos se mostraram resistentes à luz ultravioleta-C, amplamente utilizada como germicida e esterilizante por ser capaz de impedir a reprodução de microrganismos como vírus, bactérias e fungos.

Dentro de outro gênero (*Pasadenomyces melaninifex*), identificado no mesmo programa de proteção planetária da Nasa, os fungos produzem uma pigmentação chamada melanina, responsável pela coloração característica dos conhecidos fungos negros.

“Qual é a função da melanina na nossa pele? Basicamente, é proteger contra a radiação. Ela consegue nos proteger mais ou menos da radiação solar e evitar danos ao DNA da célula. Esses fungos são tolerantes à radiação, ou seja, você bota radiação super alta em condições até espaciais [no laboratório] e não acontece nada com os fungos”, descreve o pesquisador da UnB. Outra curiosidade sobre os fungos negros é sua capacidade de utilizar a alta radiação a seu favor para produzir energia.

“Eles foram as únicas formas de vida encontradas nos reatores de Chernobyl”, revela Teixeira fazendo referência à explosão nuclear na usina localizada na Ucrânia soviética, em 1986, e que deixou mais de 8 milhões de pessoas expostas à radiação. “Nos experimentos, eles viram que, na verdade, esses fungos usam essa radiação UV para produzir energia. Conseguem capturar a energia da radiação e conseguem sobreviver nisso.”



Fungos do gênero *Naganishia* se desenvolvem em forma de levedura

Em recente artigo científico publicado em revista internacional, Venkat, Teixeira e outros colaboradores trazem um gênero novo de fungos que se desenvolvem em forma de levedura (os demais são fungos filamentosos) e são capazes de sobreviver dessecados, sem água, por anos. Quando se reidratam, conseguem reativar seu metabolismo. É o *Naganishia*, que se mostrou ainda tolerante à gravidade.

“Existem equipamentos de laboratório que simulam a gravidade. Imagine algo super-resistente à gravidade que pode formar biofilme e afetar a vida dos astronautas, por exemplo. E que não se consegue descontaminar por nada nesse mundo. Quais as diretrizes que a Nasa tem que tomar, então, para lidar com esse tipo de situação?”, reflete Marcus Teixeira.

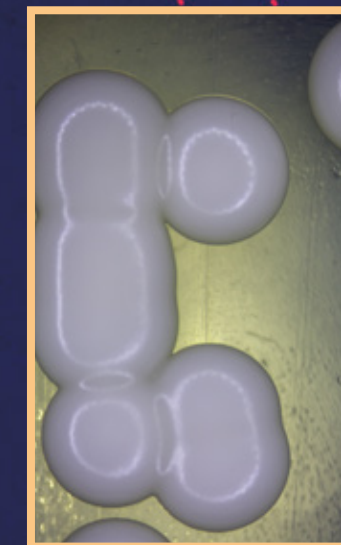
DEVER CIENTÍFICO

Apesar de ressaltar as características diferentes e desafiadoras desses novos seres classificados como extremófilos, ou seja, que sobrevivem em condições extremamente adversas como as descritas acima, o professor do Núcleo de Medicina Tropical da UnB reforça que é importante tentar encontrar o lado bom das descobertas.

Afinal, alguns desses microrganismos causam doenças, mas muitos podem posteriormente ser usados na criação de produtos inovadores ou de novos medicamentos. Foi o caso do cogumelo alucinógeno ergot, que produz uma substância (psilocibina) para o tratamento de depressão; do *Aspergillus terreus*, produtor de compostos (lovastatina e rosuvastatina) empregados em fármacos para o controle de colesterol; e do fungo *Penicillium*, que deu origem à penicilina, mundialmente utilizada como antibiótico.

“A gente não pode pensar só na ameaça desses microrganismos, muitos podem ser benéficos para a saúde humana e animal. Então, esse é o trabalho dos cientistas, dos pesquisadores: ir atrás e antever problemas que podem ser de grande relevância para a saúde pública”, conclui Teixeira.

Hoje já existem muitos fungos conhecidos que são usados para bioprospecção, pesquisa em busca de processos biológicos ou partes provenientes de organismos que tenham aplicação em saúde, saneamento ou indústria; para a biorremediação, uso de microrganismos para limpeza ou descontaminação de áreas ambientais afetadas por poluentes diversos; ou mesmo para a produção de biocombustíveis.



Cryptococcus, fungo semelhante a espécies filamentosas encontradas em Marte

EU FAÇO CIÊNCIA

Quem é o pesquisador:

Marcus Teixeira é professor visitante do Núcleo de Medicina Tropical da UnB, pesquisador associado na Universidade do Nordeste do Arizona (*Northern Arizona University* – NAU, EUA) e participa desde 2020 do Programa de Proteção Planetária da Nasa. Formado em Biologia pelo Centro Universitário de Brasília, cursou mestrado em Patologia Molecular e doutorado em Biologia Molecular na UnB.

Título do artigo:

Caracterização genômica e de tolerância à radiação de *Naganishia kalamii* sp. nov. e *Cystobasidium onofrii* sp. nov. das salas de montagem de missões enviadas a Marte em 2020 (tradução)

Onde foi publicado:

International Mycological Association (IMA fungus)



SAIBA MAIS

ENTREVISTA COM VENKAT

Renomado microbiologista da Nasa, Kasthuri Venkateswaran é responsável pela caracterização dos microrganismos encontrados em sondas, aeronaves e outras unidades que vão para o espaço

Darcy – Por que é importante estudar microrganismos e por que a Nasa tem interesse nesse tipo de pesquisa?

Kasthuri Venkateswaran – Estudar microrganismos no espaço e nas instalações da Nasa é crucial por várias razões:

- ✦ **Proteção planetária:** para evitar a contaminação de outros corpos celestes com microrganismos da Terra, precisamos entender quais micróbios podem sobreviver a viagens espaciais e como eles podem interagir com ambientes extraterrestres. Da mesma forma, precisamos proteger a Terra de potenciais vidas microbianas extraterrestres que podem ser prejudiciais ao nosso ecossistema.
- ✦ **Saúde dos astronautas:** os micróbios fazem parte do microbioma humano e desempenham um papel vital na nossa saúde. No ambiente confinado e único de uma espaçonave ou estação espacial, o equilíbrio microbiano pode ser alterado, o que pode levar a problemas de saúde. É importante entender essas mudanças para mitigar potenciais riscos à saúde.
- ✦ **Astrobiologia e detecção de vida:** estudar como os micróbios sobrevivem no espaço pode fornecer pistas sobre as possibilidades de vida em outros lugares do universo. Isso pode nos informar sobre que tipo de sinais devemos buscar ao procurar vida extraterrestre.

- ✦ **Corrosão e degradação de materiais:** certos micróbios podem causar danos aos materiais das naves espaciais, levando ao mau funcionamento do equipamento. Entender esses micróbios pode ajudar a projetar materiais mais resistentes à degradação microbiana.

- ✦ **Desenvolvimento de sistemas de suporte à vida:** a pesquisa sobre micróbios pode contribuir para o desenvolvimento de sistemas de suporte à vida que reciclam ar, água e resíduos, que são cruciais para missões espaciais de longa duração.

- ✦ **Entender processos biológicos básicos:** o ambiente único do espaço oferece uma oportunidade para estudar processos biológicos básicos sob condições de microgravidade e radiação cósmica, o que pode levar a novos *insights* aplicáveis em vários campos científicos.

Em conclusão, o estudo de microrganismos no espaço e nas instalações da Nasa é um esforço multidisciplinar que tem profundas implicações para a astrobiologia, a saúde humana, o design de naves espaciais e o futuro da exploração espacial.

Darcy – O que é o programa de proteção planetária e qual o papel de países como o Brasil nessa iniciativa?

KV – A proteção planetária é um princípio orientador no projeto de uma missão interplanetária, visando evitar a contaminação biológica tanto do corpo celeste alvo quanto da Terra. Esse princípio está enraizado no Tratado do Espaço Sideral de 1967, assinado por mais de 100 países, incluindo o Brasil.

O programa de proteção planetária envolve dois tipos de requisitos de missão:

- ✦ **Contaminação adiante:** preocupa-se em evitar que os organismos da Terra (particularmente micróbios) contaminem outros corpos celestes. A preocupação é que a vida baseada na Terra possa comprometer a busca por vida extraterrestre nativa ou até mesmo perturbar potenciais ecossistemas em outros planetas ou luas.

- ✦ **Contaminação de volta:** isso se concentra em proteger a biosfera da Terra de possíveis formas de vida extraterrestres que podem ser trazidas de volta por espaçonaves. A preocupação aqui são os efeitos desconhecidos que esses organismos poderiam ter se entrassem no planeta.

O Brasil, como signatário do Tratado do Espaço Sideral, concorda com os princípios de proteção planetária e deve respeitá-los durante quaisquer missões espaciais que realize ou de que participe. Embora o programa espacial brasileiro (gerenciado pela Agência Espacial Brasileira) não seja tão avançado ou bem financiado quanto os de países como Estados Unidos, Rússia ou China, ele vem crescendo constantemente. O Brasil lançou seus próprios satélites e também esteve envolvido em parcerias internacionais, como o acordo com os Estados Unidos para lançar satélites comerciais a partir do Centro de Lançamento de Alcântara, no Maranhão.

Nessas e em futuras iniciativas, espera-se que o Brasil siga esses princípios, garantindo que quaisquer atividades de exploração espacial em que se envolva



Sala de montagem da Nasa, onde ocorre a descontaminação das unidades espaciais. Foto: Nasa/JPL

ou que apoie não levem à contaminação prejudicial de outros corpos celestes ou da Terra. À medida que mais países se tornam capazes de lançar missões interplanetárias, seu papel na adesão e promoção da proteção planetária torna-se cada vez mais importante.

Darcy – Como é compartilhar esse tipo de pesquisa e descobertas com um cientista brasileiro, que representa a Universidade de Brasília?

KV – A Nasa tem uma longa história de colaboração internacional em ciência espacial e planetária, e cientistas brasileiros têm feito contribuições significativas em vários campos. A Universidade de Brasília, sendo uma das principais instituições de ensino e pesquisa do Brasil, provavelmente estará envolvida em tais esforços colaborativos. O professor Marcus é um dos mais renomados evolucionistas e taxonomistas moleculares de fungos do mundo. Trabalhar com ele é de grande importância na caracterização genética de fungos.

Darcy – O que você poderia dizer aos nossos estudantes que almejam experiências com instituições de relevo internacional, como a Nasa?

- ✦ **Buscar Educação STEM:** os campos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) são fundamentais para a exploração espacial. Adquirir uma base sólida nessas áreas é crucial.
- ✦ **Desenvolver habilidades específicas:** dependendo de seus interesses, os alunos podem se concentrar em áreas como astronomia, física, engenharia mecânica ou aeroespacial, robótica, biologia ou ciência da computação. Desenvolver habilidades em análise de dados, programação e resolução de problemas complexos também pode ser benéfico.

- ✦ **Mantenha-se informado:** mantenha-se atualizado com as pesquisas atuais e os avanços na exploração espacial. Acompanhe as descobertas e missões da Nasa e tente entender os princípios científicos por trás delas.

- ✦ **Envolva-se:** participe de clubes de ciências, competições, estágios e outras atividades extracurriculares relevantes. Isso pode fornecer experiência prática valiosa e oportunidades de rede de contatos (*networking*).

- ✦ **Aproveite as oportunidades:** candidate-se a bolsas de estudo, estágios ou bolsas na Nasa ou em outras agências espaciais internacionais. Muitas dessas organizações oferecem programas para estudantes.

- ✦ **Aprenda inglês:** o inglês é a principal língua da comunicação científica internacional. A proficiência em inglês será benéfica ao colaborar com cientistas de todo o mundo.

- ✦ **Colabore:** a ciência é muitas vezes um esforço colaborativo. Procure oportunidades para trabalhar com outras pessoas em sua área de interesse, incluindo professores, colegas e pesquisadores.

- ✦ **Persevere:** uma carreira em ciência espacial pode ser desafiadora e exigir muito trabalho duro. Não desanime com contratemplos. Lembre-se, cada passo, por menor que seja, o aproxima do seu objetivo.

- ✦ **Mantenha o panorama maior em mente:** a exploração espacial é sobre responder a perguntas fundamentais sobre nosso universo e nosso lugar nele. Lembre-se sempre do panorama maior e deixe que ele o motive e guie em seus estudos e carreira. Trabalhar com a Nasa ou instituições similares é um objetivo alto, mas certamente é alcançável com dedicação, trabalho árduo e paixão pela descoberta e exploração.

RIQUEZAS ESCONDIDAS NO POLO NORTE

Pesquisadores da UnB e da UFMG coordenam primeira expedição científica oficial do Brasil ao Ártico e coletam material com potencial para importantes descobertas

Texto **Vanessa Vieira**
Fotos **Ian Lara/Projeto Paralelo 60**
Design **Marcelo Jatobá**



Elas estão por toda parte: nos troncos de árvores, proliferando-se em muros e paredes, nas rochas escorregadias que pisamos em uma cachoeira e até mesmo nas inóspitas regiões polares. São erroneamente chamadas por alguns de “lodo”, mas há grandes chances de acerto se identificadas como “musgos”. Estamos falando das briófitas, plantinhas que não despertam a atenção da maioria de nós, mas são a paixão de pesquisadores que percorrem milhares de quilômetros apenas para estudá-las.

“Essas plantas conseguem sobreviver a temperaturas e condições extremamente adversas. Algumas delas ocorrem somente no Ártico e na Antártica, sem presença em áreas intermediárias do planeta. São condições, no mínimo, curiosas e de grande interesse científico”, aponta Paulo Câmara, professor do Instituto de Ciências Biológicas (IB) da Universidade de Brasília (UnB) e um dos coordenadores da expedição.

E para estudá-las os pesquisadores foram até o povoado mais setentrional do planeta: a vila Longyearbyen, localizada no arquipélago de Svalbard, na Noruega. “O Polo Norte em si é água, fica no meio do Oceano Ártico. Como trabalhamos com biologia terrestre, nosso interesse foi na porção de terra não congelada mais ao norte do planeta. Por isso escolhemos Longyearbyen, onde mais de dez países mantêm estações científicas. O Brasil ainda não tem presença lá”, situa Câmara sobre a expedição realizada em julho de 2023.

O botânico já está acostumado ao frio polar, só que no outro extremo do globo. Há mais de uma década ele coordena o projeto *Evolução e dispersão de espécies antárticas bipolares de briófitas e líquens (BryoAntar)*, abarcado pelo Programa Antártico Brasileiro (*ProAntar*), e explica a importância de ter expandido os estudos. “Muito do que estudamos na Antártica só pode ser plenamente entendido com dados do Ártico. O que acontece hoje no Ártico é mais ou menos o que veremos na Antártica daqui a alguns anos”, assegura.

Micheline Carvalho Silva, docente do IB, também integrou a expedição. “Tínhamos pouco material do Ártico, agora temos uma coleção razoável para avançar nos estudos. Coletamos penas das aves, solo, rochas, tapetes de musgos e um pouco de gelo. Esse material nos fornecerá dados para compreender a distribuição que chamamos de bipolaridade, com plantas tão ao sul e tão ao norte do planeta e sem ocorrência na zona tropical”, acrescenta a doutora em Botânica e engenheira florestal.



Longyearbyen é a capital do arquipélago de Svalbard

ARQUIPÉLAGO
DE SVALBARD

Longyearbyen

GEOGRAFIA EM FOCO

O arquipélago de Svalbard, anteriormente conhecido como Spitsbergen, é o ponto da terra permanentemente habitado mais próximo do Polo Norte geográfico (a cerca de mil quilômetros) e pertence à Noruega. As massas terrestres mais próximas são a Groenlândia a Oeste, a Escandinávia ao Sul e a Rússia a Leste. É conhecido por suas paisagens deslumbrantes, com montanhas nevadas e geleiras, e pelo fato curioso de ter mais ursos polares do que pessoas habitando seu território.

A cidade de **Longyearbyen** é o principal assentamento, abriga estações de pesquisas, além do Global Seed Vault – um gigantesco banco de sementes construído em 2018 para proteger a diversidade genética de culturas alimentares de todo o mundo.



Os materiais coletados seguem em análise e processamento no Laboratório de Criptógamas do Departamento de Botânica da UnB, o que inclui etapas como identificação e classificação científica das amostras e extração de DNA. Em seguida, parte do material fica armazenado no Herbário da UnB, que já reúne mais de cinco mil amostras das briófitas antárticas, constituindo o maior acervo desse grupo na América Latina. Já o DNA fica armazenado em um ultrafreezer a -80 °C. “São materiais que possibilitam às próximas gerações realizar pesquisas sem precisar ir a campo”, indica Paulo Câmara.

Parte da coleta segue para a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e para a Universidade Católica de Brasília (UCB), que participaram da expedição e investigam temáticas complementares. Pela UFMG, os cientistas Luiz Henrique Rosa e Vivian Nicolau estudam fungos e sua aplicação biotecnológica. Já o docente Marcelo Ramada, da UCB, trabalha principalmente com genoma, envolvendo a pesquisa de grandes volumes de DNA.

A Universidade de Brasília, juntamente com a UFMG, esteve na coordenação desse marco oficial do país no Ártico, com apoio do Programa Antártico Brasileiro, fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, da Marinha do Brasil, e demais instituições envolvidas.

TESOUROS ESCONDIDOS

E não são apenas das briófitas que os cientistas da UnB estão atrás. Eles procuram por uma riqueza invisível a olho nu: a diversidade críptica, termo oriundo da palavra grega *Kryptos*, que significa escondido.

“São microrganismos que vivem nos tapetes de musgo ou na neve. Seres como fungos, bactérias ou bichinhos invertebrados dos quais pouco se ouve falar, como os rotíferos, colêmbolos, tardígrados. São seres extremamente interessantes, a exemplo o vírus de 48 mil anos encontrado recentemente no solo congelado da Sibéria e que foi trazido de volta à vida. O que esse organismo tem que o permitiu sobreviver após tanto tempo?”, instiga Paulo Câmara sobre essa diversidade microscópica.

O biólogo compartilha dados sobre o potencial de descobertas da pesquisa polar. “O estudo dos materiais coletados na Antártica e agora no Ártico resulta em cerca de 10 a 15% de DNA desconhecido. São coisas nunca identificadas, não batem com o material cadastrado nos bancos de pesquisa. Não é verme, inseto, bactéria, vírus. Mas tem DNA e, portanto, é um ser vivo. Imagina quanta descoberta está guardada ali”, destaca o docente da UnB.

Ele explica que, por se tratar de organismos muito pequenos, é difícil fazê-los crescer em meio de cultura (método usado em laboratório para viabilizar o estudo de microrganismos), tornando complexa sua

A VEZ DAS BRIÓFITAS

Briófitas são plantas de pequeno porte que geralmente habitam lugares úmidos. Um dos principais empecilhos para seu crescimento é a ausência de vasos condutores de seiva, inviabilizando o transporte de águas e nutrientes para grandes distâncias.

São classificadas em três filos: *Marchantiophyta*, *Anthocerotophyta* e *Bryophyta* – esse último corresponde aos musgos. As briófitas estão entre as plantas que conseguem sobreviver às extremas temperaturas das regiões polares.

identificação. “Estamos falando de DNA que se repete em várias amostras colhidas. Portanto, sabemos que são organismos comuns nas regiões polares. Mas que organismos são esses?”, aponta Paulo Câmara.

Mas os achados também trazem alertas. “Não sabemos que tipo de organismos podem aparecer com o degelo, quais mudanças eles podem desencadear no ecossistema local, e os potenciais riscos à saúde humana”, pondera Micheline sobre o aparecimento de microrganismos “adormecidos” há milhares de anos como consequência do derretimento do gelo polar.

Algo parecido aconteceu em 2016, em uma zona remota da Sibéria, quando o governo russo confirmou a contaminação de mais de dois mil cervos, o óbito de uma criança e o contágio de 21 pessoas com antraz – doença rara causada pela bactéria *Bacillus anthracis*. Estudos atestaram a presença do microrganismo no solo e na carcaça de um cervo que emergiu após ficar mais de 75 anos em uma camada de solo congelado cujo derretimento foi causado pela onda de calor daquele verão. Essa foi a provável causa da contaminação humana e animal.

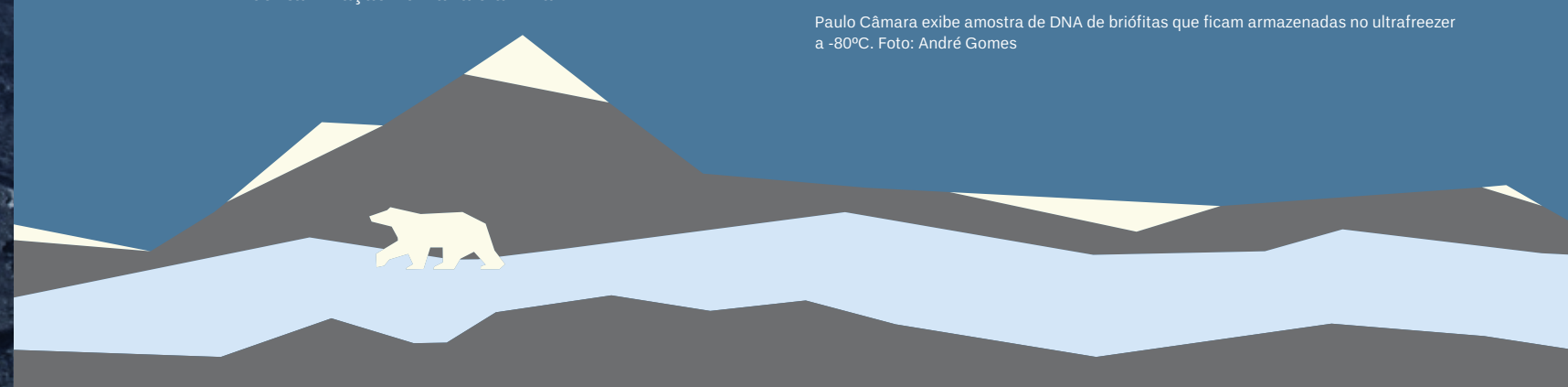
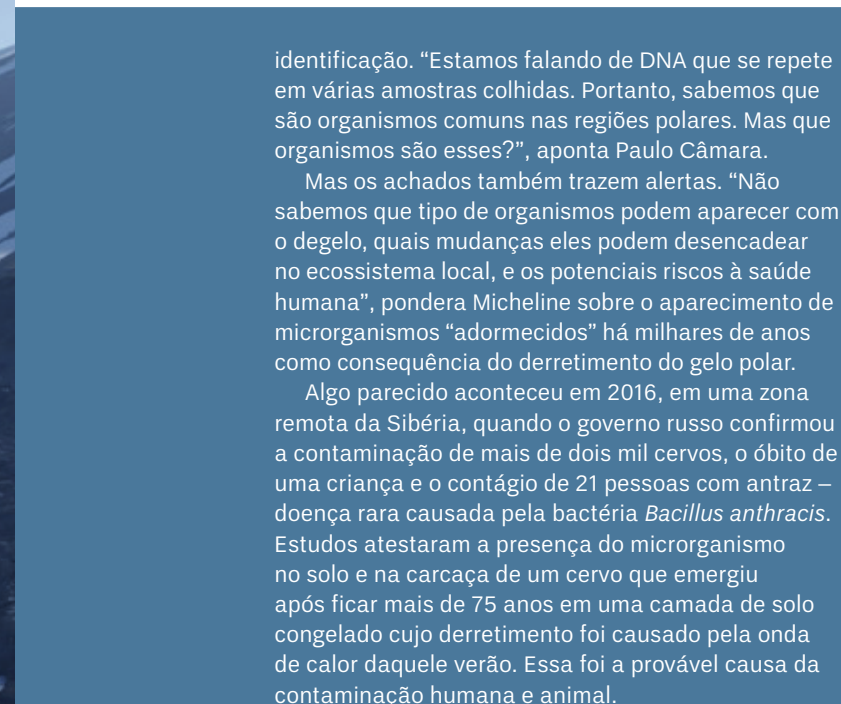
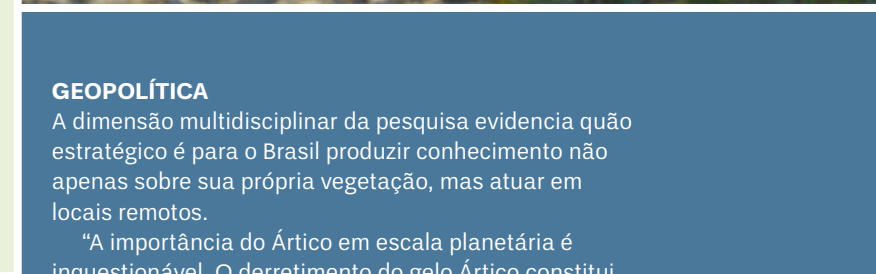
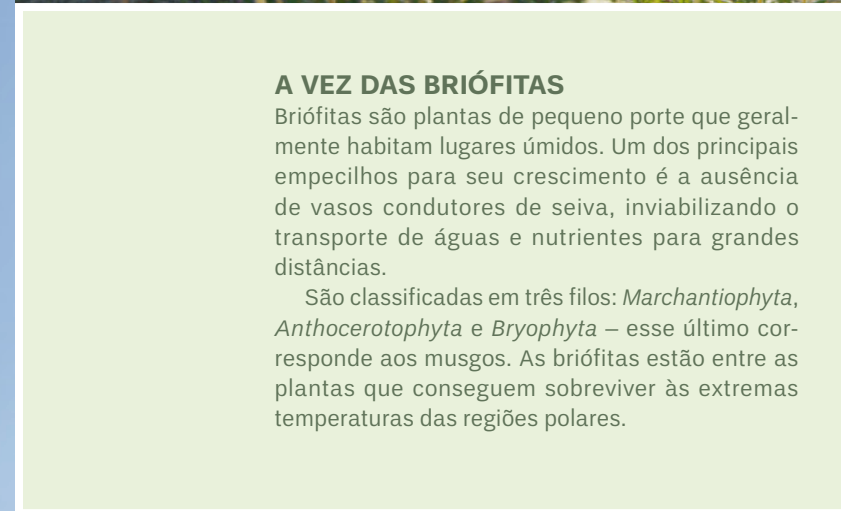
GEOPOLÍTICA

A dimensão multidisciplinar da pesquisa evidencia quão estratégico é para o Brasil produzir conhecimento não apenas sobre sua própria vegetação, mas atuar em locais remotos.

“A importância do Ártico em escala planetária é inquestionável. O derretimento do gelo Ártico constitui uma mudança irreversível e irreparável nas diferentes escalas de espaço e tempo, afetando não apenas as comunidades ali residentes como também as plantas e os animais, geralmente representados nas mídias pelo caso de ameaça gravíssima à sobrevivência dos ursos polares”, assegura Paulo Câmara.



Paulo Câmara exhibe amostra de DNA de briófitas que ficam armazenadas no ultrafreezer a -80°C. Foto: André Gomes



Com o degelo, novas rotas comerciais marítimas passam a ser viáveis, “diminuindo o custo dos fretes ao mesmo tempo em que reduz a importância histórica dos canais de Gibraltar e Suez”, acrescenta o pesquisador. Outra consequência do degelo é facilitar “a exploração de recursos naturais na área, tais como petróleo e gás natural, contribuindo assim para o maior acirramento das atuais tensões entre as potências polares.”

O biólogo alerta para o fato do Brasil ser o único entre as 12 maiores economias do mundo a não ter nenhuma participação no Conselho do Ártico. “Como podemos ver, o que ocorre no Ártico afeta o clima e a geopolítica global, incluindo o Brasil (que possui parte de seu território no hemisfério norte) e não podemos, portanto, nos abster de ter voz nas instâncias que lidam com esse delicado assunto”, defende.

Em contrapartida, desde 1975 o Brasil compreendeu as motivações de ordem geopolítica e econômica para aderir ao Tratado da Antártica e se tornar um dos protagonistas da ciência na região. “Nosso Programa Antártico (ProAntar) é um indiscutível caso de sucesso e nos qualifica para contribuir com estudos científicos também no Ártico – que, nesse caso, envolve uma logística bem menor e mais simples, tornando viável sua realização”, complementa Paulo Câmara.

Entre os possíveis temas para estudo na região estão a acidificação do oceano, mudanças das correntes glaciais, eventos extremos, organismos invasores, migração da fauna, liberação dos gases de efeito estufa e bactérias metanogênicas.

“A importância do Ártico em escala planetária é inquestionável. O derretimento do gelo constitui uma mudança irreversível e irreparável, com impacto em todo o ecossistema global”

Paulo Câmara

BRASIL E O TRATADO DE SVALBARD

Assinado em 9 de fevereiro de 1920, em Paris, o Tratado de Svalbard reconheceu a soberania da Noruega no arquipélago e em suas águas territoriais. O acordo garante que todos os países signatários tenham igualdade de direito no acesso aos recursos naturais da região, sendo que a exploração e as medidas de proteção ambiental ficam a cargo da Noruega. O tratado proíbe militarização na região.

Nos anos iniciais, o acordo reuniu 14 países signatários, atualmente é ratificado por 46 nações, incluindo países latinos como Argentina, Chile e Venezuela. Em maio de 2022, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), órgão da Marinha do Brasil responsável pelo ProAntar, publicou a Resolução nº 4/2022 que destaca “a importância das questões polares para o Brasil, sob enfoques econômico, geopolítico, estratégico e ambiental” e sinaliza o interesse do órgão em favor da aderência do país ao Tratado. A proposta aguarda apreciação da Presidência da República, por intermédio dos Ministérios da Defesa e das Relações Exteriores.

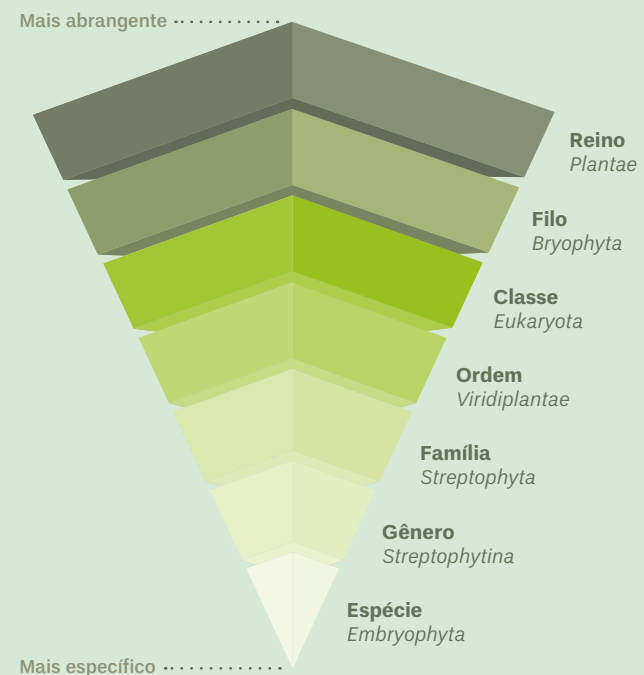
POR DENTRO DA TAXONOMIA

Biologia é a ciência que estuda diferentes formas de vida. Para organizar o conhecimento, essa área adota o sistema de Classificação Científica, também chamado de Taxonomia. Trata-se de uma maneira de agrupar e categorizar os organismos a partir de critérios como morfologia, fisiologia, genética e reprodução.

São sete as categorias taxonômicas: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie. Reino é a categoria mais abrangente e, na outra ponta, espécie é a unidade de classificação dos seres a partir de suas características exclusivas.

Um dos ramos da Biologia é a Botânica, voltada para o estudo de organismos que produzem seu próprio alimento por meio da fotossíntese, como plantas e algas. Outro ramo é a Zoologia, dedicada ao estudo da vida dos animais.

Veja abaixo a taxonomia de uma briófito estudada pelos cientistas nas regiões polares.



DESCOBERTAS DA ERA DO GELO

Um vírus que estava congelado há quase quinhentos séculos no solo da Sibéria foi reativado em laboratório. Denominado *Pandoravirus yedoma*, o organismo foi encontrado por uma equipe de cientistas liderada pelo francês Jean-Michel Claverie, professor aposentado de genômica na Escola de Medicina da Universidade Aix-Marseille em Marselha, França.

Os pesquisadores estudaram 13 cepas de vírus coletados na região e mostraram que eles poderiam voltar a infectar outros seres vivos, no caso, amebas cultivadas em laboratório para uso no experimento. O trabalho de Claverie busca chamar atenção para as possíveis consequências do degelo do Ártico e mais especificamente do permafrost – camadas subterrâneas de solo congelado –, cujo ritmo avançado de derretimento deve ocasionar a liberação de enormes quantidades de microrganismos nas próximas décadas.



SAIBA MAIS NA REPORTAGEM DO JORNAL DA UNESP

POLO SUL

A revista *Darcy* acompanhou os pesquisadores da Universidade de Brasília em expedição à Antártica. Descubra mais sobre esse fascinante continente na edição 19.



DARCY 19

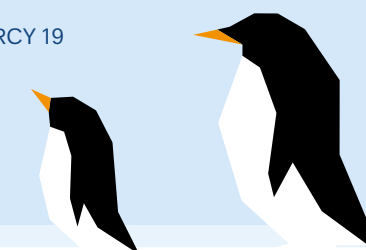


Foto: André Gomes

NÓS FAZEMOS CIÊNCIA

Paulo Câmara professor do Instituto de Ciências Biológicas da UnB e coordenador do Projeto *BryoAntar*. É doutor em Botânica pela Universidade do Missouri-Saint Louis e Missouri Botanical Garden.

Micheline Carvalho Silva professora do Instituto de Ciências Biológicas da UnB e vice-coordenadora do Projeto *BryoAntar*. É doutora em Botânica pela Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Projeto de Pesquisa: Evolução e dispersão de espécies antárticas bipolares de briófitas e líquens (*BryoAntar*) no âmbito do Programa Antártico Brasileiro (*ProAntar*).



SOBRE O BRYOANTAR

O FEMINISMO



Defender a agenda feminista é comprometer-se com a vida das mulheres, com a garantia de seus direitos e com o fim da desigualdade entre gêneros

Texto **Gisele Pimenta**
Fotos **Secom/UnB**
Design **Francisco George Lopes**



Seiscentos e setenta e três casos por dia. Cento e dois a cada hora. Essa é a média de denúncias por violência doméstica contra mulheres registradas nas delegacias de polícia do país em 2022. O Anuário Brasileiro de Segurança Pública também informa que, no período, quatro mulheres foram assassinadas a cada 24 horas por feminicídio. Ou seja, elas morreram porque eram mulheres, essa é a definição.

Assustadoramente convincentes, os dados banalizam uma realidade cruel e escondem a humanidade das vítimas, suas histórias e suas dores. Por outro lado, os números escancaram que a violência de gênero não é mero acaso e que suas causas estruturais têm nome: machismo, misoginia, patriarcado (Veja nosso Glossário Feminista, p. 29).

“A violência contra a mulher é um exemplo claríssimo de que a luta feminista está presente no dia a dia de todas nós. Desde as disputas sobre como prevenir, proteger e cuidar dessas mulheres ao debate de como punir homens que matam mulheres”, destaca a antropóloga e professora da UnB Debora Diniz.

A fala da docente resume o objetivo desta reportagem de explicar como o feminismo é necessário à vida cotidiana das mulheres (e dos homens). Ser feminista é, por exemplo, se posicionar contra a opressão das mulheres. Trata-se de não aceitar uma sociedade sexista, que considera os homens superiores e legítimos de mais direitos. Inclui a indignação contra o suposto poder masculino de dominar o corpo, as vontades, os comportamentos, as escolhas, a vida e até a morte das mulheres.

A referência às mulheres no plural também dá o tom às conceituações mais recentes sobre feminismos, ou seja, um movimento diverso e heterogêneo.



DE TODO DIA



A VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER NO BRASIL EM 2022

Feminicídios	1,4 mil
Casos de agressões em contexto de violência doméstica	246 mil
Ligações ao 190, número de emergência da Polícia Militar	899 mil
Casos de assédio sexual e importunação sexual	33,6 mil
Vítimas de estupro	74,9 mil

Fonte: Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2023

Especificamente, existem mulheres negras, indígenas, trans, idosas, adolescentes, pobres e várias outras interseccionalidades de raça, classe e gênero.

Falar em feminismos plurais significa dizer que as demandas dessas mulheres se diferenciam e precisam ser consideradas, destacam Soraya Fleischer (UnB) e Daniela Manica (Unicamp), coordenadoras do Mundaréu, podcast de divulgação científica sobre Antropologia cuja última temporada se debruça sobre feminismos e ciência.

Importante voz dos estudos feministas no Brasil, Debora Diniz reforça que o feminismo apresenta agendas e necessidades plurais porque o sistema de opressão contra as mulheres “se intercrusa com o racismo, o patriarcado, a sexualidade e as formas de discriminação contra o gênero”.

Considerando essa pluralidade, pode-se dizer que os feminismos “unem diversos indivíduos em torno do fim das desigualdades de gênero. É um movimento político, social e filosófico que busca ampliar os direitos civis das mulheres”, define a socióloga Camila Galetti.

A doutoranda em Ciências Sociais pela UnB explica que a sociedade foi pavimentada pelo patriarcado e que, nessa lógica, as mulheres estão “destinadas ao espaço privado e ao trabalho doméstico, afetivo, reprodutivo e de cuidado, enquanto os homens pertencem ao espaço público e ao trabalho produtivo”.

“A sociedade patriarcal converge para que os homens sejam tidos como superiores, mais valorizados, mais racionais, mais aptos à tomada de decisão de poder e ao desempenho de funções públicas e políticas”, completa a pesquisadora.

PODER E POLÍTICA

O exercício do poder na vida política é mais um reflexo da hegemonia masculina regida pela lógica patriarcal. Se há 90 anos as mulheres nem votavam, hoje elas compõem apenas 18% do quadro de eleitos para o

Poder Legislativo brasileiro. Dados do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) ainda revelam que, entre 2016 e 2022, as mulheres alcançaram a média de 52% do eleitorado, mas as candidaturas femininas representaram apenas um terço do total e 15% de eleitas.

Estudiosa das interfaces entre conservadorismo, neoliberalismo e antifeminismo, Galetti reitera que a luta feminista engloba a presença de mais mulheres na vida pública, mas as mudanças institucionais precisam estar acompanhadas da consciência de que vivemos numa sociedade baseada na desigualdade de gênero.

“Uma mulher ocupar um cargo na política institucional ou em outra área de poder não significa que ela lutará por mais visibilidade para a agenda feminista. A representatividade feminina na Câmara dos Deputados aumentou nas últimas eleições, porém atrelada à extrema direita. Esse espectro político entende que homens e mulheres gozam dos mesmos direitos, mesmo quando estatísticas e práticas demonstram o contrário. Logo, não há avanços e sim entraves às questões que atravessam as mulheres”, detalha.

De acordo com Diniz, não é possível afirmar se a onda antifeminista, visível na política atual, é mais acentuada do que em outros momentos da história. Todavia, a circulação desses discursos cresceu e hoje eles alcançam mais pessoas. “E quanto mais frágeis são as democracias, maior é o ódio antigênero”, pondera.

As pesquisadoras Soraya Fleischer e Daniela Manica concordam que as ideias patriarcais sobre como deve se portar uma mulher encontram público nas escolas, igrejas, mídias e parlamentos. Elas argumentam que há uma capilarização sutil e poderosa que banaliza a vida das mulheres, suas necessidades específicas e os direitos que foram garantidos nos últimos anos, prática que tem influenciado legislações e políticas antigênero.

De acordo com as docentes, duas pautas antigas do feminismo – a proteção da vida das mulheres e a garantia de suas escolhas reprodutivas – hoje são desafiadas de novas formas, exigindo mais criatividade, vigilância e disciplina no enfrentamento aos retrocessos.

“A justiça reprodutiva precisa avançar. Não podemos tolerar que abortos sigam sendo feitos de modo ilegal e inseguro, comprometendo a vida das mulheres e as suas famílias”, destacam.

“Controlar os corpos e proibir as mulheres de fazerem aborto é uma das expressões mais perversas dos múltiplos sistemas de desigualdade da sociedade brasileira. A criminalização do aborto mata, adoece. Sofrem as meninas e majoritariamente as mulheres negras”, conclui Diniz.



Quer saber mais sobre ciência, tecnologia e antropologias feministas antirracistas, interseccionais e decoloniais?
OUÇA A QUARTA TEMPORADA DO PODCAST MUNDARÉU!

GLOSSÁRIO FEMINISTA

Texto **Camila Galetti***

VIOLÊNCIA DE GÊNERO

Violência exercida contra uma pessoa ou grupo por conta de seu sexo ou gênero. Pode ser exercida por um homem contra outro, por uma mulher contra outra, porém, se difundiu a partir das violências cometidas por homens contra mulheres pelo fato da sociedade ser regida pela lógica patriarcal, que valida o homem como detentor de poder.

IGUALDADE DE GÊNERO

Luta por igualdade entre os gêneros e pelo combate às assimetrias que calcam a sociedade. O conceito é conduzido pelo pressuposto de que mulheres e homens devem desfrutar de oportunidades, escolhas, capacidades, poder e conhecimento iguais.

TETO DE VIDRO

Metáfora utilizada para ilustrar invisibilidades e barreiras que se estabelecem nas relações de trabalho e que impedem determinado gênero, sobretudo as mulheres, de alcançar posições superiores, independentemente de suas capacidades e competências. Ocorre no setor privado, público, na política institucional, ou seja, em todos os espaços organizados de forma hierárquica.

MACHISMO

Atitude e comportamento pautados na lógica da superioridade masculina, que não reconhece ou rejeita a agência e a autonomia das mulheres. É a ideia de que, pelo fato das mulheres serem inferiores, devem se submeter a determinadas condições e situações pelo simples fato de serem quem são. É uma opressão estrutural que se manifesta de inúmeras formas.

GÊNERO

Conjunto de normas que modelam os indivíduos em homens e mulheres, expressas por meio de condutas presentes nas relações sociais.

PATRIARCADO

Forma de organização social que tem como figura de superioridade e autoridade o homem, ocasionando desigualdades de gênero e hierarquias. A ordem patriarcal justifica a dominação e a exploração de mulheres pelos homens. Segundo Saffioti (2004), no binômio dominação-exploração da mulher, os dois polos da relação têm poder, mas de maneira desigual.

MISOGINIA

Sentimento de ódio, desprezo ou aversão às mulheres e meninas apenas por serem mulheres. Resulta em práticas machistas como exclusão, violência e discriminação.

INTERSECCIONALIDADE

Conceito criado em 1989 por Kimberlé Crenshaw, ativista americana de direitos civis e intelectual. Busca refletir sobre os cruzamentos entre sexo, gênero, raça, etnia, classe social, orientação sexual e as inúmeras discriminações decorrentes desses marcadores.

FEMINICÍDIO

Crime de ódio baseado no gênero, especificamente no assassinato de mulheres. A Lei nº 13.104/2015 o torna um homicídio qualificado, realizado em razão de violência doméstica e familiar, e menosprezo ou discriminação à condição de mulher. Associa-se às relações de poder estabelecidas socialmente, que atribuem aos homens suposta condição de superioridade.

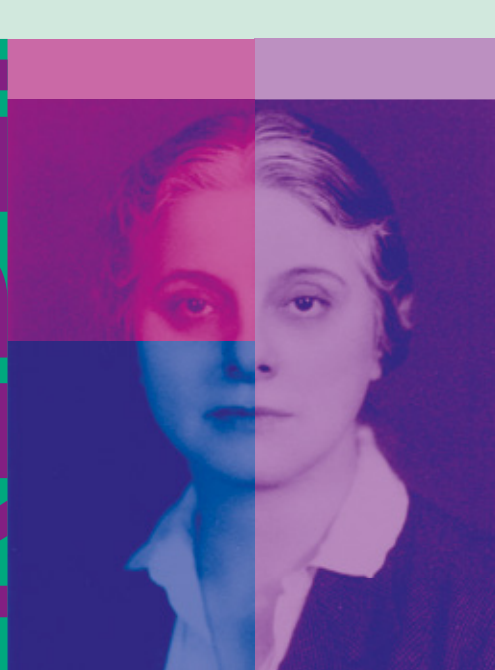
SEXISMO

Conjunto de atitudes discriminatórias e de objetificação com base no sexo ou gênero, embasado nos papéis sociais atribuídos pelo patriarcado. Parte do pressuposto de que as mulheres são inferiores, reiterando estereótipos de cada gênero, como a forma de agir, falar, vestir, pensar, e se relacionar.

LABIRINTO DE CRISTAL

Empecilhos sofridos por mulheres no decorrer de suas trajetórias acadêmicas, resultando no atraso de seus percursos na ciência ou até mesmo na desistência de permanecerem nesse espaço. O conceito foi idealizado pela pesquisadora Betina Stefanello Lima.

*Mestra e doutoranda em Sociologia pela UnB, ativista do Coletivo Juntas, pesquisadora e assessora parlamentar na Câmara Legislativa do Distrito Federal (CLDF)



Dificuldades para ascensão profissional, sobrecarga de trabalho e sub-representação nas áreas exatas e tecnológicas são alguns dos desafios das mulheres que sobrevivem à carreira científica

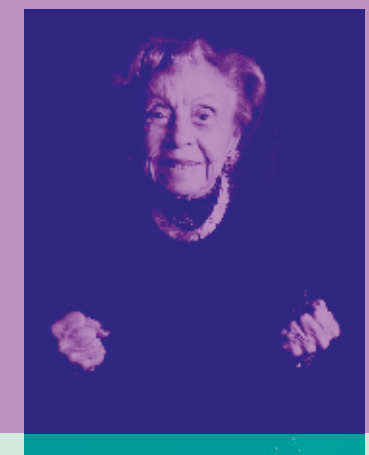
Texto **Marina Nery**
Fotos **Acervo ACS/CNPq**
Design **Francisco George Lopes**

Façamos um exercício: quais cientistas você conhece? Mentalize nomes. Se sua lista tem Albert Einstein, Isaac Newton, Charles Darwin ou Stephen Hawking, pense mais um pouquinho. Inclua nomes de cientistas nascidos no Brasil. Achou difícil? Honestamente, escolheu alguma mulher?

Se você não conseguiu responder às perguntas acima, saiba que não está sozinho. A pesquisa *Percepção Pública da C&T no Brasil* (2019), do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), revela que 90% dos entrevistados não se lembram ou não sabem apontar o nome de um cientista brasileiro; um dos menores índices da América Latina.

Enquanto isso, entre os 7% que indicaram alguém, os nomes mais mencionados foram o do senador Astronauta Marcos Pontes, dos médicos sanitaristas Oswaldo Cruz e Carlos Chagas e do inventor Alberto Santos Dumont. Nenhuma mulher aparece na lista dos 15 cientistas mais lembrados pelo estudo, que ouviu 2,2 mil pessoas de todas as regiões do país.

Quando o tema é discriminação, quase 90% da população mundial tem algum preconceito contra mulheres. Esse dado consta no *Índice de Normas Sociais de Gênero*, divulgado em julho de 2023 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud). O estudo observou o nível de concordância dos entrevistados com afirmações sobre o papel das mulheres nos âmbitos político, educacional, econômico e de integridade física.



CIÊNCIA EM REDE

MUDANÇA SOCIAL

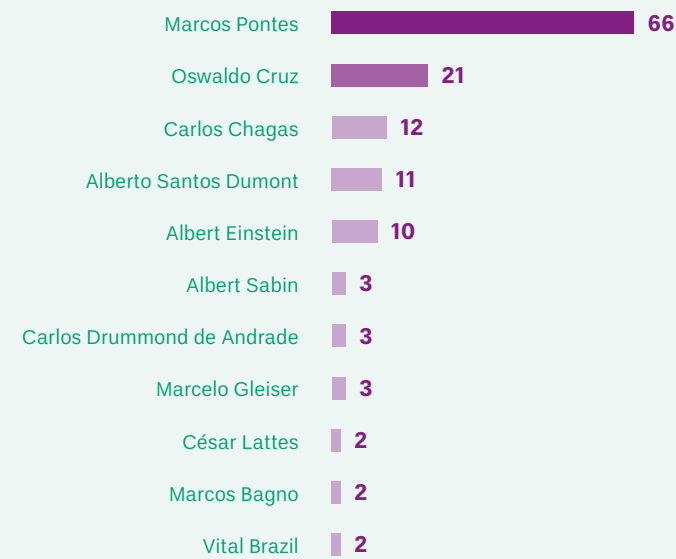
FEMINISMOS PARA

VOCÊ CONHECE O NOME DE ALGUM CIENTISTA BRASILEIRO IMPORTANTE?



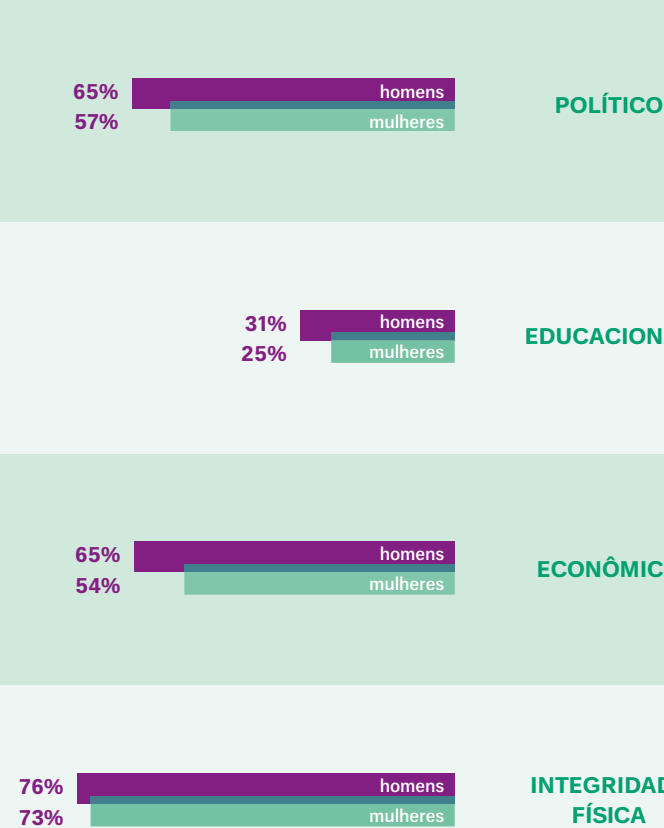
Fonte: Percepção Pública da C&T no Brasil, CGEE (2019)

CIENTISTAS MAIS LEMBRADOS



Nenhuma mulher figura entre os cientistas brasileiros mais lembrados pela população, revela a pesquisa Percepção Pública da C&T no Brasil (CGEE, 2019)

PERCENTUAL DE PESSOAS QUE TÊM AO MENOS UM PRECONCEITO CONTRA MULHERES



Fonte: Índice de Normas Sociais de Gênero (GSNI/Pnud, 2023)

PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA COM AFIRMAÇÕES SOBRE PAPÉIS DE GÊNERO



“QUANTO MAIS CONSCIÊNCIA ADQUIRIMOS SOBRE AS DIFERENÇAS QUE NOS CERCAM E DE COMO ESTAS DIFERENÇAS FORAM TRANSFORMADAS EM DESIGUALDADES, MAIS FORÇA E MAIS CLAREZA TEREMOS PARA CONSTRUIR ESPAÇOS INCLUSIVOS, IGUALITÁRIOS E, SOBRETUDO, DEMOCRÁTICOS”

Karla Bessa

Quase metade das pessoas ouvidas acredita que homens são mais competentes como líderes políticos e 43% afirmam que eles também são melhores nos negócios executivos. Assustadoramente, um a cada quatro entrevistados considera “aceitável” um homem agredir sua parceira, enquanto 28% concordam que cursar uma universidade é mais importante para os homens do que para as mulheres.

A ciência reflete essas crenças preconceituosas enraizadas na sociedade. Apesar dos avanços, as mulheres ainda enfrentam dificuldades para ascensão na carreira, são sub-representadas e sofrem com sexismo, machismo, misoginia e outras violências (Veja *nosso Glossário Feminista*, p. 29).

O feminismo, então, é uma forma de trazer diversidade e equidade para a cadeia do “fazer ciência”. É um instrumento para promover mudanças e ampliar as perspectivas do campo científico, construídas ao longo dos anos majoritariamente pelos homens e pela centralidade masculina.

“Pontos críticos foram trazidos pelo feminismo para a desconstrução do saber científico, entendido como objetivo e universal, mas que na verdade impõe a sua visão do que é a natureza humana e até mesmo do que é a natureza e o natural”, pontua a professora Karla Bessa, coordenadora associada do Núcleo de Estudos de Gênero Pagu, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e vice-coordenadora do INCT Caleidoscópio, uma rede nacional de pesquisas feministas.

A pesquisadora cita o artigo *Qual foi o impacto do feminismo na ciência?*, escrito por Evelyn Fox Keller, professora emérita do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT, EUA). O texto, traduzido pela revista

Cadernos Pagu, menciona exemplos de como a pesquisa feita por mulheres (influenciadas ou não pelas teorias feministas) transformam o campo científico.

Até meados da década de 1980, por exemplo, o espermatozoide era a estrela dos estudos de fertilização. Quer dizer que a ciência se debruçava sobre o papel do gameta masculino, enquanto ao óvulo era relegada função coadjuvante nas dinâmicas moleculares.

De acordo com Keller, os cientistas passaram a enxergar óvulos e espermatozoides mutuamente ativos só nas últimas décadas, mudança de extrema importância para a compreensão de novas formas de infertilidade ou para o desenvolvimento de outras estratégias de contracepção.

“Essas referências igualitárias não são retóricas [...] e pode-se dizer que os pesquisadores as encontraram porque procuraram por elas”, destaca a autora em trecho do artigo.

A docente do MIT reitera que essas visões só foram possíveis pela entrada de mulheres na ciência. Há, inclusive, pesquisadoras na Biologia que se autodenominam “mulheres defensoras dos óvulos”, e esse é apenas um dos exemplos de que a ciência não é neutra, mas influenciada por perspectivas de gênero, raça, classe, idade, localização geográfica e outras interseccionalidades.

CIÊNCIA É LUGAR DE MULHER!

Entre as desigualdades na ciência, destaca-se a baixa presença das mulheres nos cursos das chamadas áreas STEM (sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia e matemática). Na UnB, elas representam menos de 25% dos estudantes de engenharias e 26% em cursos como estatística e computação.

Já no ensino superior nacional, as matrículas de mulheres nas graduações STEM se aproximam dos 35%, como aponta o estudo *A Educação STEM e Gênero: uma contribuição para o debate brasileiro*, realizado por Elisabete Oliveira em 2019.

Segundo relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) de 2018, as mulheres representam 28% do conjunto de pesquisadores no mundo. O percentual diminui em relação à participação delas em posições hierárquicas mais elevadas e ao financiamento das pesquisas.

O levantamento aponta ainda a diferença de gênero nas premiações. Dos 589 prêmios Nobel nas áreas de física, química e medicina, por exemplo, 17 foram concedidos a mulheres. Quanto à produção científica, homens tendem a publicar duas vezes mais que as mulheres. Em consequência, eles são citados com mais frequência que elas.

Além disso, segundo os estudos, há disparidade salarial entre homens e mulheres em todos os níveis, além da tendência de menor reconhecimento financeiro nas carreiras que formam mais mulheres, consolidando a chamada divisão sexual do trabalho. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) de 2022, o rendimento médio das mulheres equivale a 79,3% da média masculina.

“ENFRETEI DIFICULDADES SEMELHANTES ÀS DE MUITAS PESQUISADORAS: A MÚLTIPLA JORNADA DE TRABALHO, A COBRANÇA POR UM MODO DE ATUAÇÃO MASCULINO NO ESPAÇO PROFISSIONAL E ACADÊMICO, A VIVÊNCIA DO SEXISMO AUTOMÁTICO QUE TE OBRIGA A LUTAR POR ESPAÇO, POR VOZ, DENTRE OUTROS”

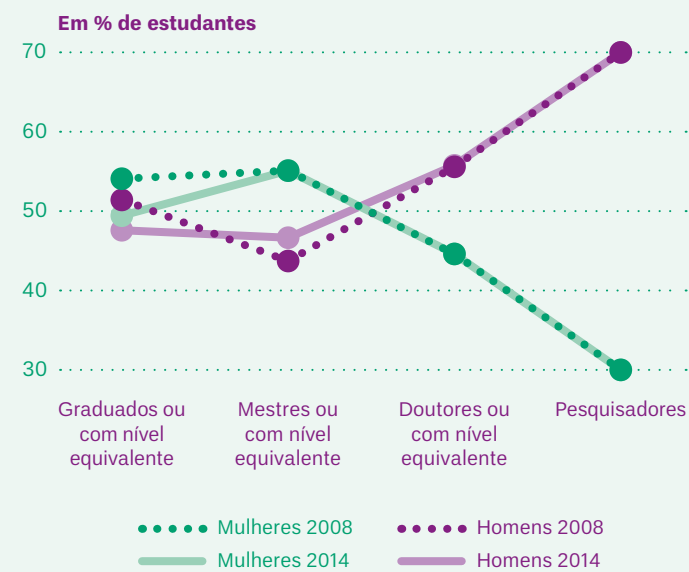
Betina Stefanello



“O primeiro passo é ver que há desigualdade. Que feminismo não é ‘mimimi’ ou ativismo barato e que não queremos ocupar o lugar do homem. Apenas queremos uma reparação histórica e a igualdade de oportunidades”, afirma Mariana Galiza, coordenadora de Comunicação Social do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e mestranda em Comunicação da UnB.

A jornalista defende que o olhar mais plural é bom para toda a sociedade, pensamento reiterado pelas colegas cientistas. “Quanto mais consciência adquirimos sobre as diferenças que nos cercam e de como essas diferenças foram transformadas em desigualdades, mais força e mais clareza teremos para construir espaços inclusivos, igualitários e, sobretudo, democráticos”, completa a professora Karla Bessa.

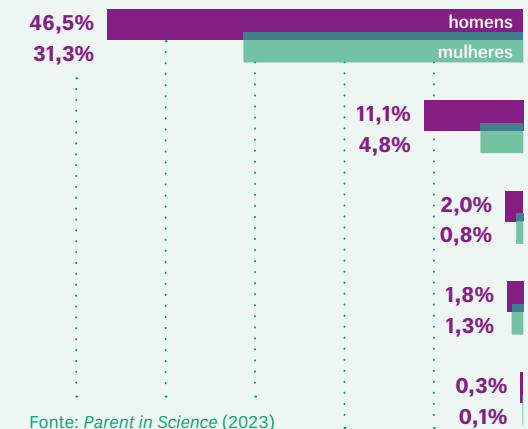
EVOLUÇÃO NA CARREIRA ACADÊMICA POR GÊNERO (MÉDIA MUNDIAL)



Efeito tesoura tira as mulheres do topo do mercado profissional, a desigualdade de gênero se intensifica nos postos considerados mais altos. Fonte: *Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática* (Unesco, 2018)

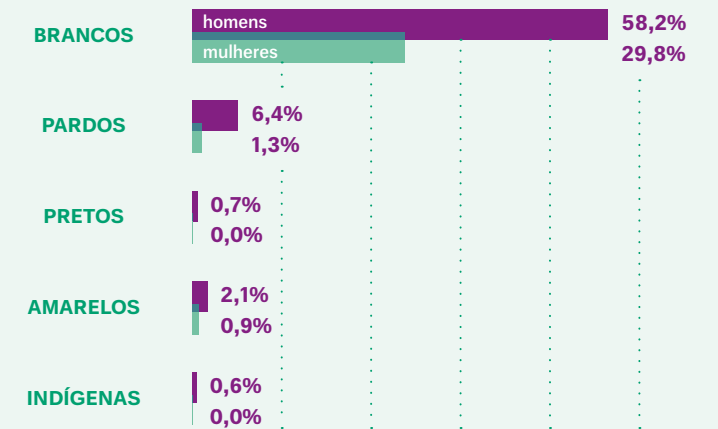


BOLSAS DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA SOB O RECORTE DE GÊNERO E RAÇA



Fonte: *Parent in Science* (2023)

BOLSAS DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA (PQ-1A) SOB O RECORTE DE GÊNERO E RAÇA



“Feministas pesquisadoras, de diversas áreas do conhecimento, trouxeram significativos questionamentos para a ciência e a tecnologia. Como a importância da participação plena das mulheres e da inserção da perspectiva de gênero na produção do conhecimento”, completa a docente Flávia Biroli, do Instituto de Ciência Política (Ipol) da UnB.

Segundo a especialista em questões de gênero, o protagonismo plural de grupos sociais na produção e nas perspectivas científicas expande e aprimora o conhecimento.

OBSTÁCULOS INVISÍVEIS

As desigualdades de gênero, também presentes no meio acadêmico, são explicadas pelo conceito de Labirinto de Cristal. O termo amplia a ideia de Teto de Vidro, criada na década 1970 para descrever a barreira invisível que dificultava o avanço das mulheres em ambientes corporativos.

Entre os obstáculos invisíveis estão: a segregação ocupacional, ou seja, as trabalhadoras são direcionadas para setores e posições com pouca valorização financeira ou com menor potencial de crescimento; a sobrecarga de trabalho e a dificuldade em equilibrar responsabilidades profissionais e familiares; e a falta de representação em cargos de liderança, o que pode afetar a autoconfiança e a aspiração das mulheres em alcançar posições de destaque.

Uma maneira de ilustrar esse impacto nas carreiras acadêmicas é a análise da participação das mulheres nas bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) em 2023. Levantamento do grupo *Parent in Science*, sob o recorte gênero/raça, mostra que homens concentram 61,7% das bolsas. Já as mulheres brancas recebem menos de um terço das bolsas, enquanto as pardas representam 4,8% do total e as pretas e indígenas, somadas, não chegam a 1%.

A disparidade se intensifica na observação dos dados referentes a mais elevada modalidade de bolsa

(PQ-1A): 68% são designadas a homens; 29,8% para mulheres brancas; 1,3% para as pardas; 0,9% para as amarelas; sendo que as pretas e indígenas não pontuam estatisticamente.

A perspectiva da ascensão de mulheres na carreira científica foi trabalhada no mestrado de Betina Stefanello, egressa da UnB, servidora do CNPq há mais de 20 anos e uma das responsáveis pelos programas de *Iniciação Científica e Mulher e Ciência*. Inquieta com a pequena quantidade de mulheres na área em que trabalhava (projetos de matemática), começou a estudar e pesquisar. Foi quando entrou na temática de gênero e ciência, que perpassou sua especialização, mestrado e doutorado.

“Enfrentei dificuldades semelhantes às de muitas pesquisadoras: a múltipla jornada de trabalho, a cobrança por um modo de atuação masculino no espaço profissional e acadêmico, a vivência do sexismo automático que te obriga a lutar por espaço, por voz, dentre outros”, conta.

Inicialmente, Stefanello buscou entender quais eram os obstáculos para as mulheres progredirem na carreira, lógica explicada pela expressão Teto de Vidro. “Desta pesquisa, propus o conceito Labirinto de Cristal por perceber que as barreiras estão dispostas ao longo de todo trajeto da carreira científica das mulheres e não só no final, para alcançar as posições mais altas. Barreiras não formais, mas concretas”, explica.

A pesquisadora afirma que as dificuldades para a participação plena das mulheres ocorrem em todos os marcadores sociais e que os obstáculos são muitos e complexos. Assim, ela defende a implementação de ações específicas e transversais de gênero tanto na política científica quanto em outras políticas públicas.

Stefanello reconhece que a discussão sobre o tema cresceu nos últimos anos e que isso impulsionou iniciativas voltadas à participação e à permanência das mulheres na ciência. “Há uma demanda e um esforço por mudança, mas ainda há muito o que fazer”, conclui.

O contexto explicado pela servidora do CNPq é vivenciado cotidianamente por inúmeras pesquisadoras. Com uma trajetória considerada exemplar, a professora da Unicamp Karla Bessa relata as dificuldades que enfrentou para conseguir ser uma cientista de ponta.

“Minha mãe terminou o segundo grau quando eu já tinha uns seis anos de idade, depois se formou como técnica de enfermagem. Meu pai era um caixeiro viajante, que começou a trabalhar ainda criança, sem concluir o segundo grau”, relembra.

Motivada a estudar, foi a primeira da família a construir carreira universitária, sendo todo o percurso em instituições públicas. Logo, no início da graduação em História, engravidou. “Não tive auxílio institucional nenhum, tive que contar com o suporte da família para conseguir terminar os estudos.”

Outro desafio durante a formação acadêmica de Bessa foi trabalhar com o recorte de gênero. “Legitimar as pesquisas, conseguir bolsas, aprovar liberações. Sinto que outras temáticas teriam feito a minha trajetória na academia ser um pouco mais leve”, reflete a pesquisadora. Mesmo assim, ela vê com alegria a construção de um cenário mais favorável em comparação ao que ela encontrou ao longo de sua trajetória.

MUDANÇA SOCIAL

O relatório *Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)*, da Unesco (2018), reitera que não há razões genéticas, físicas ou cognitivas que justifiquem a disparidade entre homens e mulheres. Então, como promover rupturas sociais e culturais mais profundas?

Os estudos convergem para a construção de políticas e ações que privilegiem as oportunidades de ingresso e permanência das mulheres de todas as faixas etárias e nos vários espaços sociais, além de formação contínua e específica sobre questões de gênero. Esse é o caso da experiência vivenciada, em julho de 2023, por cerca de cem jovens do Instituto Federal de Brasília (IFB), campus São Sebastião.

A primeira sessão do *Cinedebate Femifilme*, projeto de extensão da UnB em parceria com o IFB, exibiu o longa *Que horas ela volta?*, escrito e dirigido por Anna Muylaert. O intuito da ação é trazer para perto dos estudantes temas como desigualdade social, feminismo e dificuldades para ingresso de jovens de baixa renda na universidade.

“Essa ação é uma das quatro frentes de um projeto maior, que chamamos de Caleidoscópio. Une estudantes do ensino médio e nossas alunas do ensino superior para debater temas importantes e fazê-los pensar”, explica a professora do Departamento de Estudos Latino-Americanos da UnB, Elizabeth Ruano.

A docente é uma das proponentes e organizadoras do INCT Caleidoscópio, rede nacional de estudos interdisciplinares sobre temáticas feministas e antirracistas, com sede na Universidade de Brasília e que congrega núcleos e laboratórios de pesquisa de 24 instituições de ensino superior.

“Escrevemos o projeto coletivamente e submetemos ao edital [do CNPq] em que fomos aprovadas. Ficamos muito felizes, pois esse é o primeiro INCT feminista do país”, afirma a docente do Instituto de Letras da UnB Viviane Resende, coordenadora da rede. “Esse INCT é muito importante por ser um lugar de luta, resistência e embate para todos os campos da ciência”, destaca.



Integrantes do *CineDebate Femifilme*, projeto de extensão da UnB e ação do INCT Caleidoscópio. Da esquerda para a direita: Ana Lima, Elisabeth Ruano, Bruna Batista, Andrea Oliveira. De pé: Leticia Alves, Paola Lima e Maria Carmen Gomes. Foto: Anastácia Vaz

Uma das propostas é atuar junto às escolas de ensino médio com atividades, exibição de documentários, promoção de debates e divulgação de *podcasts* feitos pelas professoras e estudantes vinculadas ao projeto.

“Queremos uma mudança de perspectiva, de imaginário, e mostrar às jovens as possibilidades que estão dadas, para alargar seus horizontes em relação à sua atuação no mundo”, explica.

“Nosso projeto também fará um levantamento de dados e informações sobre aspectos relacionados à violência institucional, principalmente no âmbito universitário. Além de propor atividades intergeracionais para que meninas e mulheres possam entender e até identificar essas violências que são sofridas ao longo da sua vida, e depois produzir pesquisas sobre isso também”, reforça Maria Carmen Gomes, professora de Estudos Discursivos Críticos, Corpos e Interseccionalidades na UnB.

Além de sinalizar as mudanças que a crítica feminista tem construído ao longo de várias décadas, o projeto tem a intenção de fazer parcerias para alavancar prêmios e capacitar professores do ensino médio, outra forma de diminuir desigualdades.

PIONEIRAS DA CIÊNCIA NO BRASIL

Homenagem às mulheres que contribuíram para o desenvolvimento científico e tecnológico no país, as fotos que ilustram esta reportagem foram cedidas pelo projeto *Pioneiras da Ciência*, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A iniciativa dá visibilidade às pesquisadoras, cujas histórias costumam ser ocultadas dos registros oficiais.

“Estas pioneiras abriram as portas do saber e do poder. Do saber, porque cada uma delas teve um importante papel para sua área de conhecimento. Do poder, porque provaram que as mulheres não são só aptas para a ciência quanto esta não pode prescindir de sua contribuição”, destaca o projeto.



CONHEÇA A REDE DE PESQUISAS FEMINISTAS INCT CALEIDOSCÓPIO

Entrevista com a psicóloga Valeska Zanello tece outros olhares sobre o sentimento, sob uma perspectiva científica de gênero

Texto **Gisele Pimenta***
Fotos **Geovanna Ataídes**
Design **Francisco George Lopes**

Você acredita em amor incondicional? Aquele que supera situações impossíveis, pois é capaz de transformar pessoas e mudar realidades? Amor de mãe, talvez? Amor da vida? E se eu te contar que há outras formas de amar?

Ao contrário do que aprendemos desde pequenas, a ideia de um sentimento sem medidas e que a tudo suporta é uma armadilha perigosa, principalmente para as mulheres. Em nome do amor, muitos homens violentam e matam suas companheiras. É por ele, ainda, que inúmeras mães deixam sua carreira, projetos ou vida pessoal em segundo plano para se dedicarem ao cuidado dos filhos, do marido e da casa.

Essa percepção fez a psicóloga Valeska Zanello mergulhar nos estudos sobre mulheres, relacionamentos e saúde mental. Com centenas de publicações sobre o tema, a professora da Universidade de Brasília tem como propósito de vida "traduzir o conhecimento científico e de furar bolhas". Por isso, investe esforços para produzir conteúdos em linguagem simples e divertida, como livros, jogos e vídeos.

"O conhecimento pode ser subversivo. Fico muito feliz quando mulheres me escrevem, mesmo sem saberem nada de Psicologia, e me agradecem pelo meu livro, contando que se libertaram de relacionamentos abusivos, por exemplo. Isso me alimenta e me dá vontade de continuar sendo pesquisadora."

À revista Darcy, a também filósofa aborda os conceitos de "dispositivo amoroso" e "prateleira do amor", detalhando os impactos das formas de amar que deixam as mulheres vulnerabilizadas ao focar na aprovação masculina para a validação de sucesso.



*Com a colaboração de Luana Zhang, Marina Salgado, Isadora Martins, Rayssa Leal, Geovanna Ataídes e Giovana Silva



Coordenado por Valeska Zanello (acima) e Lígia Feitosa, jogo *Emancipação* aborda sobre machismo e violência contra a mulher. Foto: Luis Gustavo Prado

Revista Darcy – Por que as mulheres priorizam a relação amorosa enquanto tantos homens “perebados”, como a senhora os chama, não fazem o mesmo?

Valeska Zanello – Eu parto da psicologia clínica, da escuta das pessoas, não de um mundo abstrato. A filósofa Judith Butler fala que o gênero é uma repetição de performances, mas as performances deixam marcas na memória e no corpo, que são as emoções. As pedagogias afetivas não nos ensinam só trejeitos ou como nos comportamos, a cultura também te ensina a sentir de uma certa forma e a suprimir outras. Ou seja, o processo de socialização conforma também as emoções. A maneira de amar que as mulheres aprendem é identitária, centradas em um certo tipo de amor. Quer dizer que adquirimos uma forma de autoestima mediada pelo olhar do homem que nos escolhe. Se aprendemos que somos desejáveis apenas se alguém nos desejar, esse poder fica colocado no outro. Então, a metáfora que criei é a da prateleira do amor, na qual o sucesso é ser escolhida. Por exemplo, a solteira é vista como a mulher preterida, que nenhum homem quis. Você pode ser a presidenta da república, a *the champion*, mas vão falar assim: “nossa, ela é ótima, mas tadinha, é solteira, tá enclachada.”

Revista Darcy – Como essa prateleira do amor é organizada?

VZ – A prateleira coloca mulheres diferentes em lugares diferentes. Ela é marcada por um ideal estético, historicamente construído, e aprendemos que o nosso corpo é nosso principal capital, matrimonial. Se a mulher é branca, loira, magra e jovem, ela está em destaque. Significa que a prateleira também é racista. A partir daí, podemos pensar o preterimento afetivo de mulheres negras por homens brancos e negros, mas também das mulheres gordas, velhas, indígenas, com deficiência. É importante dizer que essa prateleira é ruim para todas as mulheres, mesmo sendo bem pior para algumas. Não tem lugar bom, o lugar privilegiado é o dos homens, avaliadores físico e moral das mulheres e aqueles que lucram com essa organização afetiva. Quando você ama os homens, você cuida deles, da vida deles, dos projetos deles. Vive por eles e para eles.

Revista Darcy – Me causa incômodo perceber esse lugar na prateleira, de ver a mulher como um objeto, um produto. Essa é uma provocação para a ruptura?

VZ – O triste da prateleira é que a gente aprende a se auto-objetificar. Não vivenciamos nosso corpo pela potencialidade do prazer que podemos ter. Deixamos de ir à praia ou não tiramos a roupa porque nos sentimos gordas. Se você sai na primeira capa do jornal como a cientista do ano, sua primeira fala tende a ser sobre a sua aparência na foto. Então, pode-se dizer que é uma provocação, mas ela vem pela nomeação. O mal-estar é porque você começa a se enxergar, a ver o que você reproduz e a pensar sobre como sair disso. Além de perceber o incômodo, temos que buscar caminhos, descolonizar as emoções. Como? Primeiro, pela leitura. Leia feministas variadas. Em segundo lugar, forme grupos de mulheres, é muito importante compartilhar experiências, isso leva à politização do sofrimento e pode ajudar no letramento de gênero.

Revista Darcy – Você aborda muito sobre letramento de gênero, pode explicar?

VZ – Eu venho da filosofia da linguagem, a palavra não é uma mera etiqueta sobre as coisas, ela permite que algo seja acessado, visto, de determinada forma. Temos que fornecer palavras para visibilizar fenômenos. Quando você dá nome, você visibiliza. E, no caso de gênero e raça, você politiza o sofrimento. Quando você conversa com uma amiga e conta uma coisa que te faz sofrer na relação, ela fala: “gente, meu namorado faz igual! Será que a gente namora o mesmo homem?”. Não! É porque essa masculinidade, que tem a ver com pedagogias culturais e afetivas, com a socialização, está historicamente adoecida. Se você pegar um psicólogo clássico sem letramento de gênero e de raça, provavelmente ficará anos da sua

vida achando que suas questões são um problema pessoal, quando é algo estrutural. Politizar os sentimentos é perceber que não é só o nosso dedo que é podre. No meu trabalho eu busco traduzir, em uma linguagem simples, o conhecimento científico. Esse conhecimento pode ajudar no letramento de gênero.

Revista Darcy – De volta à metáfora da prateleira, ela explica os motivos pelos quais as mulheres frequentemente recorrem à validação masculina?

VZ – Total! E digo o seguinte: é muito mais fácil estar imune a uma crítica do que a um elogio. Hipoteticamente, você está na praia, o cara te chama de baleia e você retruca: “qual é meu filho, você é o quê?”. Supomos que isso não te afetou a ponto de você ficar mal ou remoendo o fato. Quer dizer que você está livre? Não, você está no meio do caminho. Você está realmente descolonizando as emoções quando o homem gostoso ou reconhecido socialmente te elogiar e isso não te levar aos píncaros da glória! Do contrário, você ainda está no funcionamento do dispositivo amoroso, a ponto de a avaliação desse homem sobre você ter a capacidade de te inflacionar narcisicamente. Acredito que a psicologia clínica, pela perspectiva de gênero sobre a saúde mental, ajude a enxergar coisas muito finas e sutis, sabe? Aquelas que nos prendem nesse tecido do patriarcado.

Revista Darcy – O enfrentamento ao patriarcado se torna mais difícil depois que a mulher tem filhos?

VZ – A maneira como a maternidade se configurou no ocidente é uma grande cilada para as mulheres. É triste dizer isso. Não é à toa que 38% das brasileiras não querem ter filhos. O que acontece na maternidade com as mulheres não é dividido com os homens. Ser

pai é engravidar uma mulher. Ele não vai ser cobrado se não fizer nada além disso – e a criança vai sobreviver, geralmente, graças à energia mental, à vida e à dedicação das mães. Os homens não são afetados no seu desempenho profissional porque eles exploram e expropriam o trabalho das mulheres. O cuidar, baseado no dispositivo materno, nos ensina a priorizar desejos, necessidades e interesses dos outros, e não os nossos. O ápice dessa exigência ocorre na maternidade. Isso adoecia psicologicamente as mulheres, elas se sentem culpadas, exauridas, com raiva. No entanto, na socialização, aprendemos a suprimir esse ódio, que é uma emoção muito importante, mas malvista nas mulheres. Outra metáfora que eu uso: se você está cozinhando um ovo e encosta o dedo na frigideira, a dor te faz tirar a mão da panela. O ódio pode te ajudar a se libertar de várias situações de opressão, te ensina a não colocar o dedo na frigideira de novo. Vejo mulheres em relacionamentos abusivos que têm dificuldade de odiar o cara, por exemplo. Entrou com um pedido de medida protetiva e pensa: “coitado!”. Homem geralmente não sente pena de mulher porque eles odeiam com muita facilidade. E sabe onde aparece o ódio da opressão na maternidade? Através da implosão psíquica, na depressão, na ansiedade... Ele se volta contra a própria mulher. Precisamos aprender a odiar no momento certo, usar o ódio ao nosso favor.

Revista Darcy – Como eu transformo esse ódio em ferramenta para construir um ambiente de mais poder para as mulheres?

VZ – A mudança gera mal-estar. Que os homens se sintam incomodados, pois a paz deles significa o nosso silêncio. Está na hora de escolhermos o nosso bem-estar. O avanço no direito das mulheres é pela luta das mulheres. Para os homens é difícil abrir mão desse lugar confortável porque eles vão perder muito. Eu não gosto da palavra empoderamento, por exemplo, prefiro emancipação. A “inclusão” de todas as mulheres tem sido vendida pelo consumo, provocando empoderamento, que a meu ver é sempre colonizado. Por exemplo, comprar produtos de beleza, que te dão um lugar melhor (ou menos ruim) na prateleira: a curto prazo pode trazer satisfação, mas a estrutura e as hierarquias permanecem as mesmas. O capitalismo te dá um dedo para você desistir da mão completa. O intuito é não mexer na hierarquia que a prateleira promove. O empoderamento tem a ver com a ideia de melhorar seu lugar nesse jogo cujas regras você não escolheu, não concorda e, na maior parte das vezes, não tem consciência. Já a emancipação é mudar esse jogo.

Revista Darcy – Dá para não jogar o jogo?

VZ – O desejo não se constrói no além, não é algo intrínseco, da essência. Ele se constrói pela cultura. Muitas mulheres vão dizer que vão à academia não pelo ideal estético, mas por desejo próprio. Só que a satisfação narcísica, o prazer de se olhar no espelho, é uma construção pela socialização, e a gente se mete em ciladas por isso. Então, o letramento de gênero vai fornecer instrumentos para que pensemos sobre certas questões. Meu recado: mulher, não fique sozinha. Leia, participe de grupos de mulheres, saia com suas amigas para tomar um chopp, comer uma pizza, fazer trilha, viajar, dançar. E troque muitas ideias e experiências. O Brasil tem grupos que funcionam como um “Tinder das amigas”. São mulheres de classes sociais diferentes, situações diferentes, casadas, solteiras, em relações abusivas, que começaram a se encontrar e a se fortalecer. É mais fácil romper e descolonizar as emoções em conjunto.

TIPIFICAÇÃO DAS VIOLÊNCIAS CONTRA A MULHER

FÍSICA: ameaça à integridade ou saúde corporal.

PSICOLÓGICA: conduta que causa danos emocionais e diminui a autoestima, tais como: insulto, controle, constrangimento, humilhação, manipulação, isolamento, perseguição, chantagem, ridicularização, violação da intimidade, limitação do direito de ir e vir.

SEXUAL: relação sexual não desejada, mediante intimidação, ameaça ou uso da força; impedir o uso de métodos contraceptivos; forçar matrimônio, gravidez, aborto ou prostituição; limitar direitos sexuais e reprodutivos.

PATRIMONIAL: retenção ou destruição de objetos, instrumentos de trabalho, documentos pessoais, bens, valores e direitos ou recursos econômicos.

MORAL: calúnia, difamação ou injúria.

VIOLÊNCIAS COTIDIANAS

GASLIGHTING: violência psicológica que faz a mulher duvidar da própria percepção. O agressor costuma usar manipulação emocional e distorcer a realidade.

MANSPLAINING: quando o homem explica o óbvio ao pressupor que a mulher não conhece o tema.

MAN INTERRUPTING: interrupção da fala da mulher por algum homem em conversas, palestras ou apresentações.

BROPRIATING: quando o homem se apropria de ideias, pesquisas, serviços ou produtos de uma mulher. A prática é comum no ambiente profissional e acadêmico.



OUÇA TRECHOS DA ENTREVISTA COM A PSICÓLOGA E PROFESSORA DA UnB VALESKA ZANELLO

Fonte: Lei Maria da Penha (Lei nº 11.340/2006)



DE BRASÍLIA AO BRONX, O HIP-HOP É OURO!

Movimento completa 50 anos de história e transcende os limites das ruas para ocupar a mídia, o mercado cultural e os estudos acadêmicos

Texto **Thiago Flores**
Design **Igor Outeiral**

Deve existir, mas é difícil imaginar, alguém que nunca ouviu um rap na vida, mesmo que de longe.

Também é pouco provável que o habitante de um grande centro urbano nunca tenha observado um DJ manipulando um toca-discos, uma pessoa dançando *break* ou um muro com grafites e pixações. Essas manifestações fazem parte do hip-hop, movimento que comemora meio século de existência em 2023.

A cultura hip-hop, entretanto, vai além da união do rap (DJ+MC), do *break* e do grafite. É um sistema compartilhado de crenças e mentalidades, um estilo de vida. Mistura arte, pensamento social e protesto.

“O hip-hop é uma consciência coletiva, que não está limitada a qualquer realidade física e transcende o tempo e o espaço. Quando essa consciência é colocada em

ação, vira cultura. Quando a cultura está em ação, gera produtos”, define KRS-One, referência do movimento.

Muita coisa tem sido feita ao redor do mundo para celebrar a cultura. Em Brasília, o hip-hop recebeu o título de patrimônio cultural e imaterial do Distrito Federal, oficializado pela Lei nº 97/2023, de autoria do deputado Max Maciel (PSOL).

“É um início para os processos de preservação e valorização do movimento e da cultura negra. Contudo, mais do que a lei, é importante disseminar nas escolas, nos movimentos sociais e na sociedade que o hip-hop é um movimento cultural importante”, destaca o parlamentar.

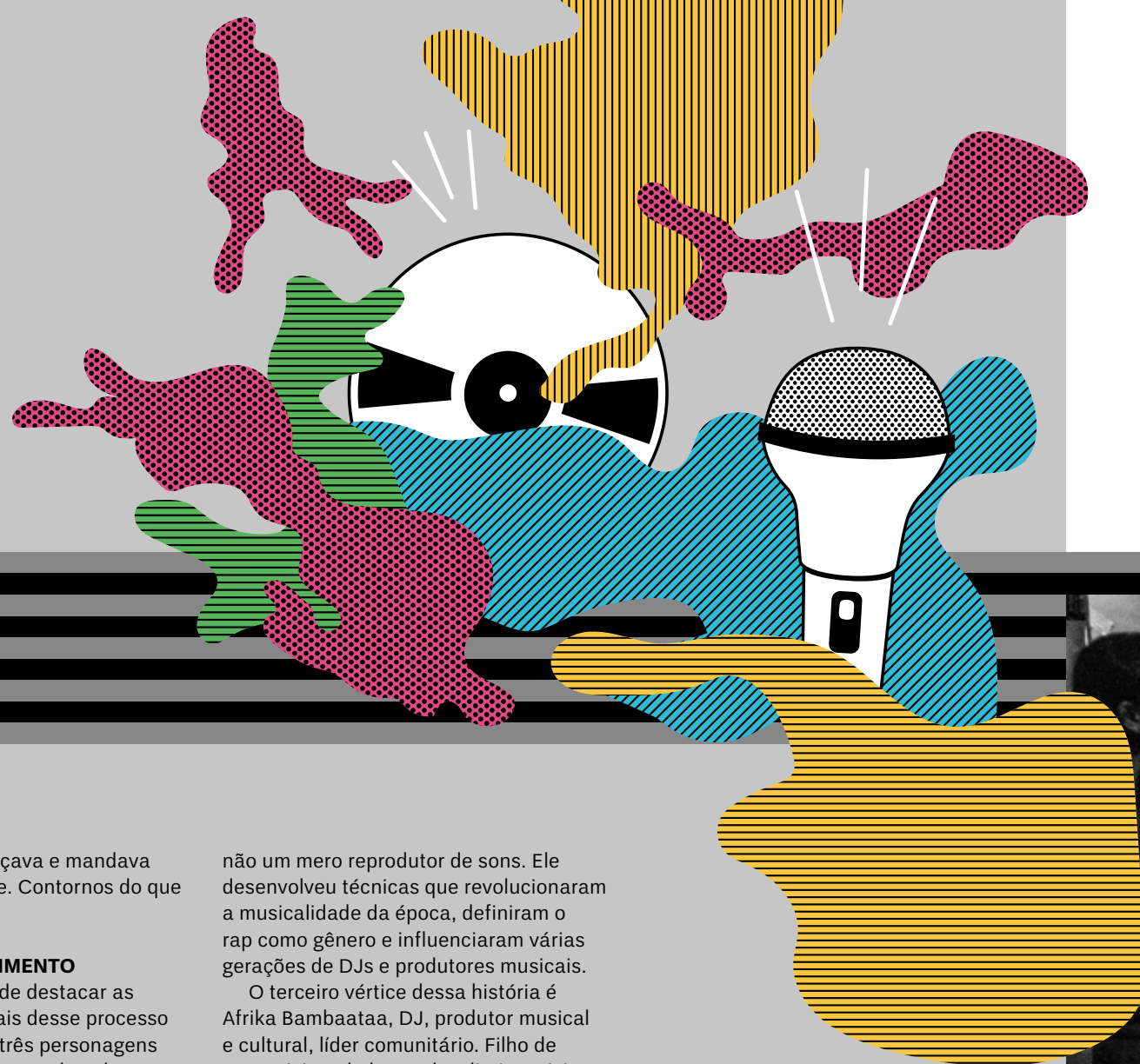
O Distrito Federal ilustra como o hip-hop se espalhou globalmente, desenvolvendo identidade própria em arranjos criativos com o cenário local. Os fluxos pelo planeta combinaram diferentes influências

socioeconômicas, heranças culturais e trajetórias individuais para construir uma história plural, na qual a coletividade se impõe poderosamente.

A historiografia tradicional aponta para os Estados Unidos, mais precisamente para o Bronx, periferia da cidade de Nova Iorque, como palco da origem do hip-hop, no início dos anos 1970.

Fora da ilha de Manhattan, o precário bairro abrigava as comunidades negra e latina. Como outras quebradas nova iorquinas, enfrentava problemas como violência e tráfico de drogas, ao mesmo tempo que vivenciava uma efervescência social e cultural.

Salões comunitários, ginásios, residências e esquinas recebiam as *block parties*, festas nas quais eram instalados paredões de caixa de som. Tocava-se hits do funk, do soul, da discoteca e do reggae



A cultura hip-hop vai além da união de rap, *break* e grafite. É uma consciência coletiva, um sistema compartilhado de crenças e mentalidades. Um estilo de vida

enquanto a galera dançava e mandava recados pelo microfone. Contornos do que viria a ser o hip-hop.

PADRINHOS DO MOVIMENTO

Apesar da dificuldade de destacar as participações individuais desse processo gradativo e complexo, três personagens dividem o título de patronos da cultura, por motivos distintos, mas interligados.

Kool Herc, nascido Clive Campbell, era DJ e promovia festas no Bronx. Nesses rolês, apresentou uma manobra pouco conhecida: escolheu um trecho instrumental de determinada canção (*break*) e o repetiu alucinadamente, criando uma nova melodia. O público, então, meteu dança. Vez ou outra, alguém pegava o microfone para saudar os amigos, fazer piadas ou provocações.

A técnica marca o nascimento do rap e a popularização do *breakdancing*, performance artística que se alastrou pelos guetos locais. Grupos de dança (*crews*) se formaram por toda a cidade, redecorada com mensagens políticas e desenhos feitos com spray em muros, vagões de metrô e ônibus. *B-boys* e *b-girls* (*break boys* e *girls*) se enfrentavam nos passos, animados pelo MC e pelas manipulações dos discos do DJ.

É nesse ponto que se insere o segundo personagem dessa tríade fundadora. Habilidade e inventivo, o DJ Grandmaster Flash levou o *deejaying* a outro patamar. Em suas mãos, o toca-discos era um instrumento musical,

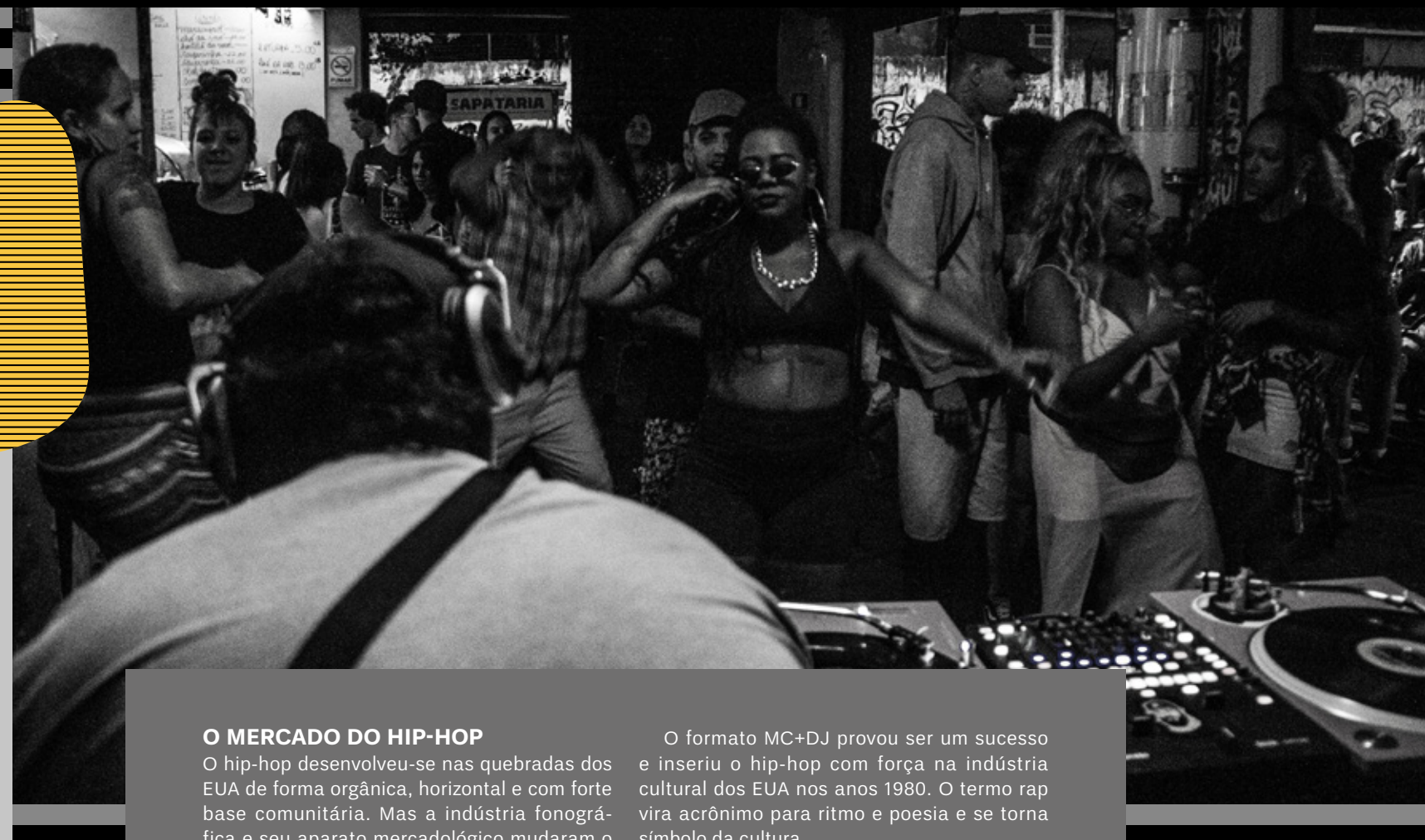
não um mero reproduzidor de sons. Ele desenvolveu técnicas que revolucionaram a musicalidade da época, definiram o rap como gênero e influenciaram várias gerações de DJs e produtores musicais.

O terceiro vértice dessa história é Afrika Bambaataa, DJ, produtor musical e cultural, líder comunitário. Filho de uma ativista da luta pelos direitos civis estadunidenses, ele decidiu combinar as duas grandes potências do movimento nascente: a criatividade artística e o poder de mobilização social.

Ele fundou a Zulu Nation, primeira organização comunitária a tratar o hip-hop como a união de dança (*break*), música (DJ+MC), artes visuais (grafite) e ativismo político potente e provocador. Em 2016, Bambaataa renunciou ao cargo de líder da ONG após denúncias de abuso sexual e tráfico infantil. Os processos ainda correm na justiça estadunidense.

O trabalho da Zulu Nation foi apostar na arte como caminho coletivo para a transformação social e, assim, utilizar as batalhas de *break* para apaziguar tretas entre as gangues que aterrorizavam Nova Iorque. Quem vencida a disputa artística era declarado vencedor e o conflito ficava para trás.

O método funcionou e inspirou. Bambaataa se consagrou como um dos mais influentes DJs e produtores musicais da história, com inúmeros clássicos do rap, do funk e da música eletrônica; tornou-se embaixador do hip-hop por seu discurso de ação coletiva, paz e justiça social.



O MERCADO DO HIP-HOP

O hip-hop desenvolveu-se nas quebradas dos EUA de forma orgânica, horizontal e com forte base comunitária. Mas a indústria fonográfica e seu aparato mercadológico mudaram o movimento no fim dos anos 1970.

Até então, o responsável pelas mixagens e efeitos sonoros (DJ) era o centro das festas. Ele fazia a galera dançar e inventar manobras nas *pickups*. As rimas, pensadas na hora, valorizavam o DJ e animavam as pessoas.

A indústria fonográfica inverteu a interação e, nas gravações, o DJ começou a atuar em função do MC (mestre de cerimônias), ofertando a base rítmica e melódica para o cantor brilhar. As rimas passam a ser compostas especificamente para cada faixa.

O formato MC+DJ provou ser um sucesso e inseriu o hip-hop com força na indústria cultural dos EUA nos anos 1980. O termo rap vira acrônimo para ritmo e poesia e se torna símbolo da cultura.

A partir daí, a identidade hip-hop toma a cultura pop estadunidense. São lançadas obras de artistas que ocuparam o topo das paradas: Whodini, Run DMC, Public Enemy, Rakim, NWA.

A circulação global de outros símbolos consolida a estética da cultura. É o caso dos filmes *Wild Style* (1983), *Flashdance* (1983), *Beat Street* (1984) e *A loucura do Ritmo* (1984); da música, da dança e do visual de Michael Jackson em *Thriller* (1982); dos agasalhos Adidas; e dos tênis Adidas Ivan Lendl, Top 10 e Superstar.

Festa de rap no bar Isso Aqui é DF, Taguatinga Norte. Foto: Mateus Vidigal (2019)



Roda de break na Galeria dos Estados, Asa Sul, Brasília. Foto: Fabio Setti (2022)

HIP-HOP NACIONAL

O Brasil esperou 10 anos para perceber as primeiras manifestações do movimento. Assim como nos EUA, a dança se desenvolve primeiro, associada ao trabalho dos DJs.

Durante os anos 1960 e 1970, o território nacional vivencia a disseminação dos bailes Black, do movimento *Black power*, do funk e do soul. O *break* dá seus primeiros passos no seio desses eventos, que combinavam diversão, cultura e ativismo político.

A popularização do *breakdancing*, do grafite e do rap cresce com a chegada das primeiras notícias, vídeos e documentários em português sobre a experiência norte-americana. Em diversos estados começam a se formar cenas de hip-hop, com grupos e características próprias.

A Estação São Bento, no metrô de São Paulo, é um dos primeiros palcos do movimento no país e reuniu as batalhas de *break* capitaneadas por pioneiros como Nelson Triunfo. No local, nomes consagrados iniciaram suas trajetórias: Racionais MC's, Os Gêmeos, Thaíde & Dj Hum.

Progressivamente, o rap gringo se difunde nas festas, rádios e televisões, instigando os MCs daqui. Encantados com o ritmo e vislumbrando o potencial comercial

do gênero, os donos de equipe de som, organizadores dos grandes bailes *Black*, adentraram a indústria fonográfica e foram os responsáveis pelos primeiros lançamentos nacionais, a partir de 1986.

Inaugurava-se o braço comercial do rap brasileiro. Diferentemente do que se imagina, as primeiras músicas do gênero no Brasil não tinham o protesto como marca principal. A dimensão festiva da cultura hip-hop se manifestava com mais destaque nas composições, com letras divertidas e bem-humoradas em cima de batidas dançantes.

É nos anos 1990 que o rap nacional assume a identidade que o consagraria na indústria cultural, na mídia e no imaginário popular. O estilo alegre e despojado das músicas deu lugar às batidas graves e pesadas e às letras centradas na crítica social.

O Brasil dos anos 1990 é um cenário de terra arrasada: caos social, abandono da população mais pobre, grave insegurança alimentar e crescimento da violência. Se hoje existe algum grau de preocupação da sociedade em relação às desigualdades, no passado não era assim. Se vozes e temáticas negras e periféricas alcançaram espaço importante na vida política,

econômica e cultural, há 30 anos isso era quase impossível.

O rap nacional se dissemina influenciado pelo *gangsta rap* americano, vertente mais agressiva e visceral do gênero. Os artistas passam a denunciar, em forma de poesia rimada, o contexto de injustiças, invisibilidade social, violência e opressão. E a música vira instrumento para apresentar ao país uma visão de mundo até então pouco conhecida.

HIP-HOP STUDIES

A forte identificação da quebrada com a cultura e as reflexões do movimento hip-hop assentou o rap, o *break* e o grafite como conhecimento produzido pelo povo preto e periférico. Esses saberes e seus impactos na sociedade atraíram a atenção da ciência. As investigações foram produzidas não só por acadêmicos, mas por jornalistas, artistas, produtores e fãs.

As primeiras pesquisas, ainda na década de 1980, relatam o surgimento de cenas de rap nos mais variados lugares e contextos, em produções que indicam o caráter global do movimento.

Em pouco mais de dez anos (1984-1996), é possível identificar estudos sobre o tema

A VOZ DAS PERIFERIAS

O hip-hop desempenhou papel fundamental na conscientização social, racial e política do povo periférico e negro, e nos processos de formação de identidade, emancipação crítica e construção de autoestima entre os jovens.

Foi o caso de Rei, expoente da cena de rap do DF nos anos 1990. Em entrevista à pesquisa PESO – *Caminhos do Rap do DF*, ele conta das humilhações sofridas por ser negro. “Ficava perdido: ‘Como eu vou fazer? Cabelo crespo, pele escura’.”

O líder do grupo Cirurgia Moral relata que ia com o pai taxista a uma banca de revistas na área central de Brasília. “Numa dessas, vi uma revista que tinha uns caras negão! E eles eram *rappers*. Altos caras da minha cor, com corrente de ouro, bem-vestidos. O único preto

em capa de revista que a gente via era o Pelé. Aí eu falei: ‘eu vou ser um cara desse!’.”

O impacto também se manifestou nas interações territoriais e comunitárias. A pesquisa PESO, Japão afirma que o movimento despertou seu orgulho de ser de uma região periférica de Ceilândia.

“Eu morava na expansão do Setor O. As pessoas iam para as festas no Plano Piloto [...], mas ninguém falava que morava [lá] porque tinha vergonha. Até que surgiu o Câmbio Negro”, referindo-se à banda de rap.

O homem de frente do Viela 17 cita a música *Careca Sim e Daí*, do álbum *Sub Raça* (1993): “Sou negão careca da Ceilândia mesmo, e daí?”. As pessoas não têm noção do baque disso. Imagina [...] você ver um cara bater no peito e falar: ‘tenho orgulho de ser daqui’. Botamos fogo no bagulho. Escrevemos muita música sobre a Ceilândia.”

nos Estados Unidos, França, Reino Unido, Nova Zelândia, Alemanha, Jamaica e Brasil, sempre destacando a capacidade da cultura local de absorver, ressignificar e transformar símbolos e influências “originais” do hip-hop.

Essas pesquisas configuraram um campo acadêmico específico, chamado de *hip-hop studies* (estudos do hip-hop), que se expande e se diversifica continuamente. O campo tenta acompanhar a evolução imprevisível e permanente da cultura e apresenta investigações sob diversos ângulos.

Doutora em Desenvolvimento, Tecnologias e Políticas Públicas pelo Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares da UnB, Janaína Peres alerta que o hip-hop não é um objeto de estudos, mas um movimento que dialoga com questões contemporâneas emergentes.

“A vida cotidiana e a sociabilidade são a própria matéria do hip-hop. Ele não se descola da realidade, não é estático. Os estudos recentes, abarcando questões políticas, religiosas e sua expansão para o meio rural, são evidências de que poderá ser sempre um campo de estudos em transformação e expansão”, detalha Peres.

“As pesquisas acadêmicas servem para gerar e sistematizar dados, principalmente para preservação de patrimônio e para elaboração de políticas públicas”, complementa DJ Savana, artista e licenciada em Letras pela UnB.

Apesar do potencial apontado pela DJ, a área não é muito explorada. É nessa lacuna que se insere a tese *Reinterpretando o fluxo das*

políticas públicas a partir da experiência: do pragmatismo crítico ao Hip Hop da Ceilândia/DF, de Janaína Peres. Segundo levantamento da pesquisadora, dos 330 trabalhos em português no campo do hip-hop apenas um tinha políticas públicas como tema.

“Conversei com o *rapper* Japão, do grupo Viela 17. As coisas que ele buscava fazer não se resumiam a entretenimento, mas tinham muito potencial ‘público’ e que talvez tivessem capacidade transformadora ainda maior que as políticas estatais em função de sua territorialização, da sua ação na escala local ou microlocal”, conclui Peres.





Grafitas de Odrus, Tempo, Weed e João, na antiga Churrascaria Floresta, Asa Sul, Brasília. Foto: Paulo Matheus Lacerda (2012)

No contexto recente, instituições de prestígio social começam a oficializar o mérito intelectual dos *hip-hoppers*. O movimento começou a ganhar força pela inclusão do álbum *Sobrevivendo no Inferno* (1997), dos Racionais MC's, na lista de obras obrigatórias do vestibular da Universidade Estadual de Campinas, em 2020.

Em 2023, a Universidade Federal da Bahia aprovou a entrega do título de Doutor *Honoris Causa* ao rapper Mano Brown. A mais importante honraria acadêmica consagra não só a representatividade do líder dos Racionais MC's, mas a capacidade de suas narrativas descreverem, criticarem e transformarem a realidade social.

“Temos autoridade em alguns assuntos. Por exemplo, quando falamos de uma nova droga que está na cidade e vemos a rapaziada se matando. Quando rimamos sobre isso, estamos avisando ao Estado de coisas que eles só conheceriam um ou dois anos depois”, explica Rivas, rapper, *b-boy* e grafiteiro do Distrito Federal.

RUPTURA NARRATIVA

Com o passar dos anos, o aprofundamento nas pesquisas sobre o hip-hop trouxe perspectivas relevantes para esvaziar estereótipos e reconhecer os méritos de outros atores. Dois exemplos podem ser

conectados à história dos pioneiros do movimento nos Estados Unidos.

A tríade de fundadores do hip-hop no Bronx compartilha mais que talento, criatividade e ativismo. São todos descendentes de imigrantes caribenhos, que foram para os EUA após a Segunda Guerra Mundial. Kool Herc é jamaicano, Grandmaster Flash nasceu em Barbados e Afrika Bambaataa tem origens nos dois países. Nessas ilhas, principalmente na Jamaica, uma forma de manifestação artística negra e periférica já era comum anos antes do movimento que ocorreu em Nova Iorque.

Em *Rap: Ritmo e Poesia – Construção identitária do negro no imaginário do rap brasileiro*, tese de doutorado defendida na UnB, Volnei José Righi conta que representantes dos movimentos negros de Kingston (Jamaica) instalavam sistemas de som nas ruas das favelas para animar a população em bailes comunitários.

O autor ainda destaca que a situação de miséria nas periferias da cidade, durante os anos de 1960, impulsionou discursos ideológicos dos *toasters*, rimadores jamaicanos que entoavam um canto falado sobre violência, política e temas mais polêmicos, como sexo e drogas.

Narrativas menos difundidas sobre o movimento se estendem a outros pontos.

Outros contextos fora de São Paulo precisam ser valorizados como protagonistas da história do rap nacional, como Brasília, Belo Horizonte e Fortaleza

Na obra *Se liga no Som: Transformações do Rap no Brasil*, Ricardo Teperman destaca os pesquisadores que conectam o rap a griôs-poetas e cantadores sábios das savanas africanas.

O antropólogo também menciona vertentes que consideram o rap como uma variante do repente e da embolada nordestinos. Ainda há MC's que defendem que a sigla corresponde à expressão “Revolução Através das Palavras” ou “Ritmo, Amor e Poesia”.

“Mais do que explicações, essas são interpretações, e defender uma delas é uma espécie de alinhamento ideológico, que terá impacto no modo como essa música se situará no mundo social”, completa Teperman.

O HIP-HOP NO DF

A participação de Brasília na construção nacional do hip-hop é outro contraponto às narrativas que dominam a historiografia tradicional brasileira, em geral acometida pelo que se pode chamar de são paulo centrismo.

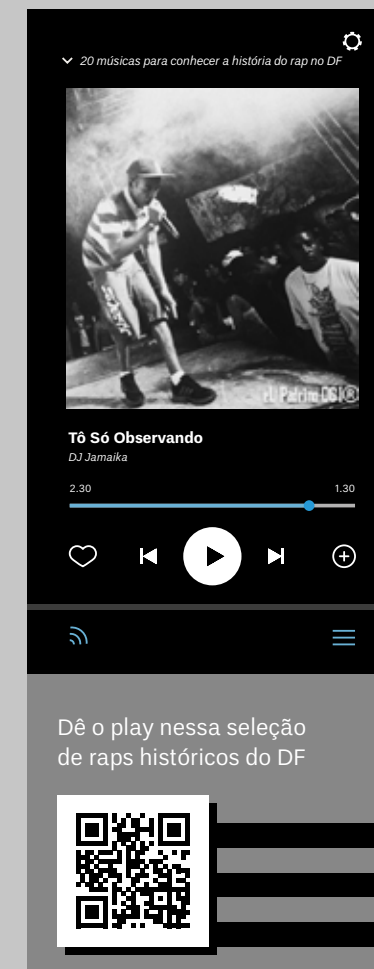
Para a pesquisadora Camilla Spíndula Moreira, em *Composições da violência: periferia, cidadania, política e identidade no rap Planaltina*, apesar da reconhecida importância da cena paulistana para o desenvolvimento do hip-hop nacional, outros contextos precisam ser valorizados como protagonistas, como Brasília, Belo Horizonte e Fortaleza.

É ilustrativo o caso de Nelson Triunfo, pioneiro do movimento e associado à estação de metrô de São Bento (SP). Antes de desbravar o território paulistano, Nelsão já dançava em Sobradinho, região próxima à Brasília. Foi lá que nasceu o grupo Funk e Cia, referência da gênese.

O Distrito Federal também é pioneiro quanto aos primeiros discos de rap do país. Entre 1986 e 1989, as equipes de som paulistanas lançam as primeiras coletâneas do rap nacional: *A Ousadia do Rap* (1986), pela Kaskata's; *O Som das Ruas* (1988), pela Chic Show; e *Consciência Black Volume I*, pela Zimbabwe (1988).

Em seguida, o grupo Região Abissal solta *Hip Rap Hop* (1988), seguido por *Corpo Fechado*, primeiro disco de Thaide & Dj Hum e obra fundamental do rap brasileiro, lançado em 1989. No final desse mesmo ano, veio *A Ousadia do Rap de Brasília*, de DJ Raffa e Os Magrellos. Com exceção das coletâneas, o álbum do grupo do DF é o terceiro do gênero lançado no país.

Além da vanguarda, o rap do Distrito Federal sempre teve projeção nacional e produziu obras consagradas, conquistando prêmios importantes. Entre os artistas, destacam-se: GOG; DJ Raffa Santoro; DJ Jamaica; Ariel Feitosa; Rapadura; Zulu Breakers; e os grupos Cirurgia Moral, Câmbio Negro, Atitude Feminina e Relato Bíblico.



Dê o play nessa seleção de raps históricos do DF



POLUIÇÃO (QUASE) INVISÍVEL

Pesquisadores desenvolvem sensores capazes de identificar e quantificar microplásticos e pesticidas nas águas do Distrito Federal

Texto **Marcela D'Alessandro**
Fotos **Raquel Aviani**
Design **Igor Outeiral**

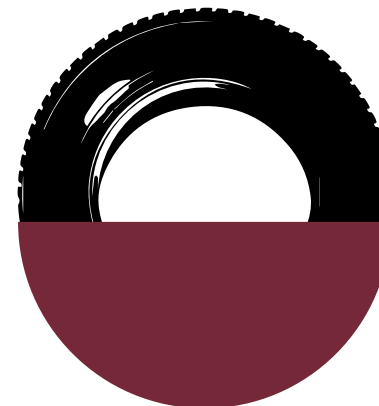
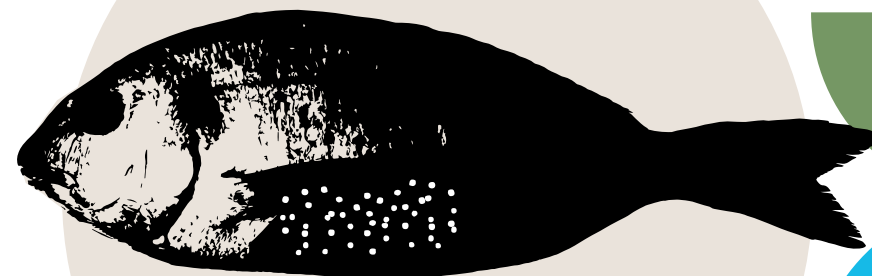
Uma garrafa pet inteira, amassada ou cortada. O restinho de tecido sintético cortado por tesoura, que vira quase um “pó de tecido”.

O *glitter* usado em cosméticos ou roupas. A bucha desgastada de lavar louça. O que todos esses itens têm em comum é a geração de microplásticos – resíduos assim designados quando medem até cinco milímetros de diâmetro.

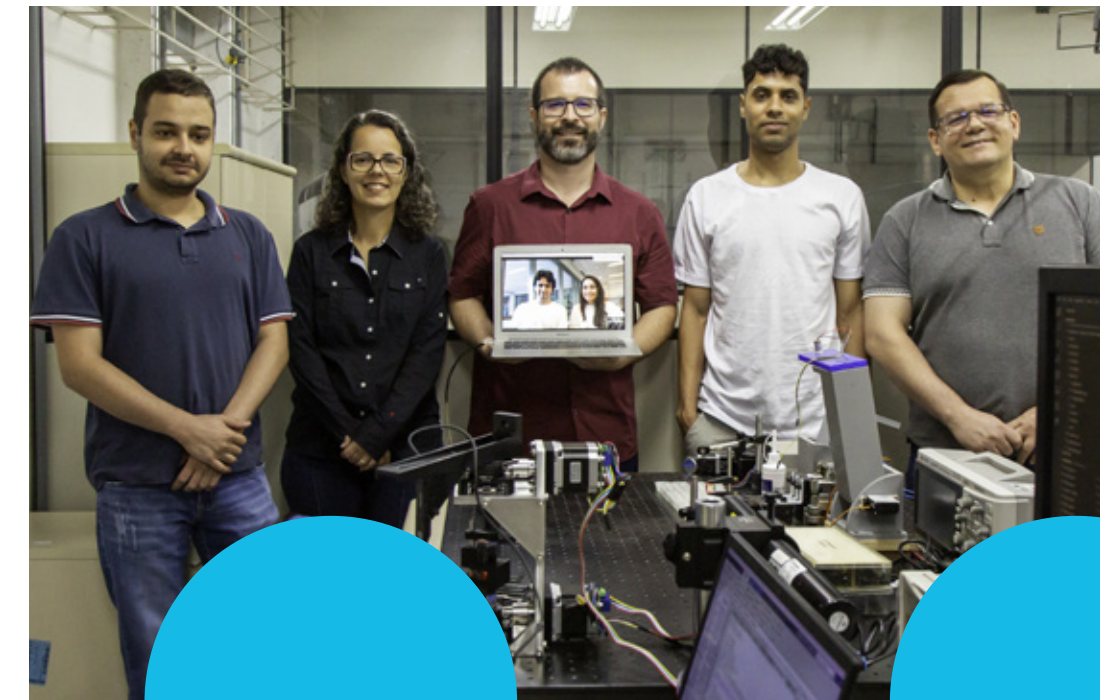
Na lavagem de utensílios diversos, no descarte inadequado do lixo e em outras situações, esses detritos acabam em contato com a água, passam pelas redes de esgoto e terminam em ambientes como lagos, rios e mares. Eles são comumente confundidos por peixes e por outros seres marinhos, que os ingerem como se fossem alimento; depois, esses animais são consumidos por seres humanos, os quais, até onde se sabe, também não conseguem eliminar essas substâncias do organismo.

A poluição plástica e suas consequências para o meio ambiente começaram a ser relatadas em publicações científicas ainda na década de 1970, nos Estados Unidos e no Brasil. De lá para cá, diversos estudos foram conduzidos em vários países e, há poucos anos, a Organização das Nações Unidas (ONU) percebeu que deveria se envolver com o tema.

Em junho de 2023, seus especialistas alertaram para o “maremoto tóxico” causado pelo excesso de plásticos no meio ambiente. Segundo eles, a cada ano, 400 milhões de toneladas de resíduos desse material são geradas no mundo. Apenas o lixo marinho soma 37 milhões de toneladas por ano, sendo 85% desse valor composto de plásticos –



Professores Daniel Orquiza (ao centro) e Achilles da Mota (na tela) com os estudantes Matheus Rotta, Juliana Novais, Daniel Vieira e Rômulo Santos, além da pesquisadora Renata Bueno (na tela)



volume que deve triplicar até 2040, de acordo com dados de 2021 do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Hoje esse montante já equivale a 50kg de plástico por metro de área litorânea. A preocupação é com as consequências para a saúde, economia, biodiversidade e clima.

A busca por ajudar a mitigar o problema reuniu pesquisadores de diferentes áreas da Universidade de Brasília (UnB). “Nos propusemos a criar um laboratório a partir da estrutura física já existente na UnB, que reunisse pessoas com conhecimento em Física e Engenharia, assim como em Química Biológica e Saúde Pública, para atuar em um problema bastante atual: a qualidade da água que consumimos”, lembra Renata Bueno, uma das idealizadoras do projeto em 2021, à época pós-doutoranda no Instituto de Ciências Biológicas da UnB.

A implementação do laboratório também buscou formar especialistas capazes de aplicar ferramentas interdisciplinares para propor soluções úteis à sociedade. “Nesse aspecto, temos obtido bons resultados com o trabalho conjunto dos alunos de mestrado na interface Biologia-Engenharia”, avalia a pesquisadora.

INOVAÇÃO

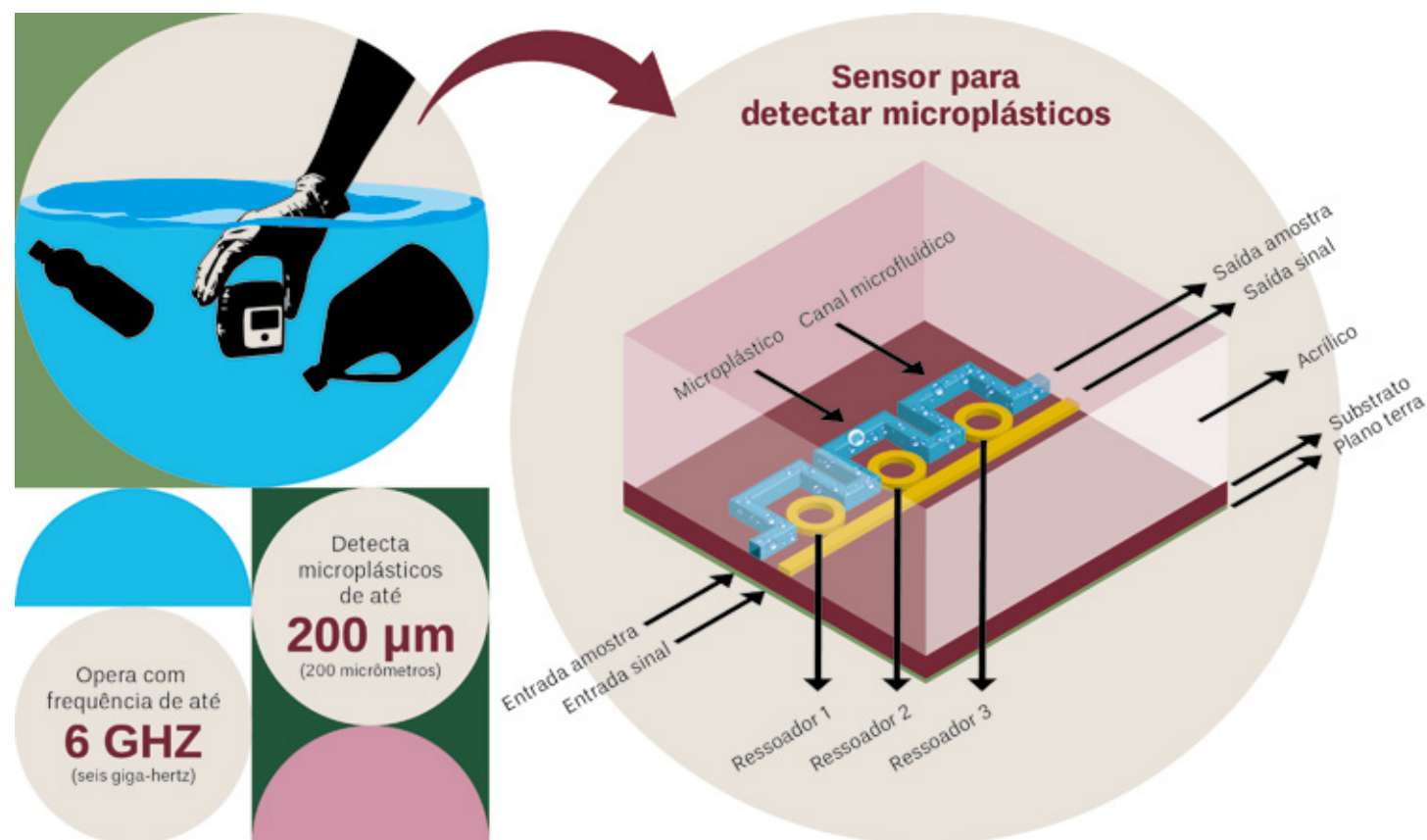
Um dos focos da iniciativa é criar um sensor de micro-ondas capaz de realizar a detecção de microplásticos em meio aquoso, além de identificar outras características como tamanho, composição e quantidade desses resíduos por litro, por exemplo.

Por meio de pequenos canais criados e posicionados acima de um circuito elétrico impresso (como aquele presente nas placas internas de eletrodomésticos, com diversas

trilhas metálicas interligadas), o sensor vai alertar para a possível contaminação da água ao emitir um sinal elétrico que passará de um lado ao outro. O alerta será gerado pelo dispositivo sempre que o ressoador (peça que armazena energia em forma de campo elétrico e campo magnético) detectar pequenas perturbações, como a presença de um microplástico (ver *ilustração*, p. 52).

“Ao passar pelos canais próximos aos ressoadores, o microplástico perturba o campo eletromagnético armazenado ali, alterando sua frequência de ressonância. Essa alteração produz uma variação na tensão elétrica que medimos no sensor, e assim é possível relacioná-la às características do microplástico”, detalha o professor de Engenharia Elétrica da UnB, Achilles da Mota.





Ressonador identifica perturbação no campo eletromagnético, traduzida pelo sensor pela variação na tensão elétrica. Detecta-se, então, se o material é ou não microplástico

“Se sabemos o volume de água que está passando pelo sensor e o volume do microplástico que passou por ali, conseguimos quantificar e transformar isso em concentração de microplástico por litro, por exemplo. E essa é a ideia do projeto: saber quantas partículas existem por litro de água”, explica Mota.

O sensor será integrado a um display que mostrará todas as informações aos pesquisadores. Também existe a intenção de, no futuro, utilizar inteligência artificial para otimizar a identificação de microplásticos. “Alguns tipos de algoritmos de inteligência artificial permitem facilitar esse tipo de detecção”, comenta.

Até o momento, o professor Achiles e Josaphat Desbas, mestrando em Engenharia Elétrica na UnB, já avançaram nas simulações e deram início à fabricação do primeiro sensor, que deve ser simples, quadrado (com cinco centímetros de cada lado) e leve.

“Agora sabemos a frequência de ressonância, como será a operação do sensor, a faixa de operação de tamanhos de microplástico e os tipos de microplásticos que conseguimos detectar. E já sabemos que detecta pedaços de até 200 micrômetros [unidade de medida equivalente à milésima parte do milímetro],

mas estamos ainda na fase de simulação. Talvez consigamos captar inclusive resíduos menores do que 200 micrômetros”, espera Achiles da Mota.

Em parceria com o professor Ben-Hur Viana Borges, da Universidade de São Paulo (campus de São Carlos), a equipe testa diferentes frequências para o equipamento, que hoje opera com até seis giga-hertz (6 GHz). Quanto maior a frequência utilizada, maior a sensibilidade do sensor, ou seja, ele consegue detectar microplásticos ainda menores.

“A ideia é começar trabalhando nessa faixa de até seis giga-hertz, fazer as medidas aqui no Distrito Federal e depois tentar especializar um pouco mais o sensor. Uma vez compreendidos todos os princípios, dificuldades e gargalos de funcionamento, buscaremos aumentar um pouco sua frequência e, para isso, contamos com a colaboração do professor Ben-Hur”, destaca o professor de Engenharia Elétrica da UnB.

Eles trabalham para criar um detector de microplásticos com baixo custo, portátil e que viabilize o monitoramento *in loco*, por exemplo, quando se deseja analisar as águas de determinado local da cidade. A estimativa é que o sensor custe algo em torno de R\$ 50 a R\$ 100.

PESTICIDAS

A segunda frente do projeto pretende, por meio de biossensores desenvolvidos pelos pesquisadores da UnB, identificar e medir em amostras de água potável do Distrito Federal a concentração do agroquímico mais popular do Brasil, o glifosato. Essa é a substância mais usada por aqui para eliminar ervas daninhas em lavouras de soja, milho, algodão, arroz, feijão, café, banana, cacau, cana-de-açúcar, entre outras, além das florestas de eucalipto e pinheiro.

Com largo espectro de aplicação – na agricultura, na silvicultura, em áreas urbanas e domésticas, no desenvolvimento de variedades geneticamente modificadas resistentes a ele –, é classificado como pouco tóxico pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e possui os maiores volumes de produção entre todos os herbicidas, de acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária.

Quando em contato com as plantas, a molécula de glifosato se liga a uma proteína – cujo nome simplificado é EPSPS – que existe naturalmente nelas, mas também pode ser encontrada em outros seres vivos, como fungos e bactérias. “Essa ligação [entre glifosato e EPSPS] é bem específica e faz com que a forma da proteína mude um pouco”, explica o professor do

Departamento de Biologia Celular da UnB, João Alexandre Barbosa, responsável pela parte biológica da pesquisa.

Em alguns desses organismos a EPSPS é mais suscetível ao pesticida que em outros. E essa foi a peça-chave que alertou os pesquisadores para o potencial da proteína como componente biológico de um sensor capaz de identificar e medir o glifosato.

“Acoplando várias dessas proteínas numa placa bem pequena que os engenheiros nos forneceram, montamos o tal dispositivo [biossensor]. A placa e a proteína juntas podem ser usadas num aparelho para medir a mudança de forma da proteína, que será causada quando houver glifosato. Assim, por exemplo, um pouco de água de rio pode ser colocada na placa e medimos no aparelho se a proteína mudou de forma. Quanto maior o sinal medido pela mudança de forma da proteína, mais glifosato deve ter na amostra do rio”, detalha João Alexandre sobre o dispositivo.

Em laboratório, eles isolaram a EPSPS e depois modificaram sua sequência genética para que ela mantenha sempre alta afinidade à molécula do pesticida. “Quanto maior a afinidade da proteína pelo glifosato, maior a sensibilidade dos sensores, e com isso conseguiremos quantificar até mesmo concentrações pequenas dessa molécula na água”, explana Renata Bueno, que também atuou na parte biológica do projeto.

BASTIDORES

A proteína trabalhada pelos pesquisadores foi produzida pela bactéria *Escherichia coli*, ou *E. coli*, que existe naturalmente no intestino dos seres humanos e de alguns animais. Em laboratório, eles conseguiram separar a EPSPS de outras proteínas geradas pela bactéria e obtiveram a substância com alto grau de pureza. Atestaram a viabilidade de produzir em grandes quantidades a EPSPS modificada e, assim, poderem utilizá-la nas medições via sensor.

“Sem as alterações que fizemos, não seria possível quimicamente acoplar a proteína ao sensor. Então, as modificações garantem que a quantidade de proteína seja suficiente para todas as etapas do projeto e que, em aplicações futuras, teremos tanto quanto o necessário, e além disso que conseguiremos ligar a proteína aos sensores produzidos, construindo um dispositivo para detectar e quantificar o glifosato”, arremata Renata Bueno.

Daniel Vieira, mestrando em Ciências Biológicas, se debruça sobre essa parte do projeto. Segundo ele, em laboratório, é possível identificar quando há glifosato em contato com a EPSPS por meio do teste colorimétrico – quando se adiciona um

Estima-se que cada pessoa no planeta consuma mais de 50 mil partículas de plástico por ano – isso sem considerar a quantidade que é inalada

Pnuma/ONU



reagente químico que indica a concentração de determinado elemento por meio do desenvolvimento de cor e da intensidade com que essa cor se manifesta. Na união entre molécula de pesticida e proteína pura, essa se modifica e libera fosfato inorgânico.

“Quando o glifosato interage, ele impede a reação da enzima e aí sim fica evidente no ensaio colorimétrico: sem fosfato não tem o ‘desenvolvimento de cor’, digamos assim”, atesta o discente.

Daniel Orquiza, professor de Engenharia Elétrica da UnB, destaca a complementaridade no trabalho das equipes. “Eles [da Biologia] estão desenvolvendo essa proteína que tem que ser afixada na superfície do sensor. O glifosato vai se ligar a ela tipo chave-fechadura, vai alterar a forma da molécula, e isso vai mudar as propriedades ópticas, que vão alterar no transdutor o sinal refletido proporcionalmente à concentração de glifosato.”

Esse transdutor é um sensor capaz de perceber e converter o fenômeno em sinais ópticos – luz que se propaga dentro de uma fibra óptica. A seletividade é uma característica importante do aparelho, que é projetado para identificar e quantificar apenas o glifosato na amostra aquosa.

MICROFLUÍDICA

Dois sensores, dois objetivos, uma equipe com diferentes expertises e uma ciência específica em comum, que viabiliza todo o experimento: a microfluídica. Sem essa tecnologia, os aparatos não conseguiriam captar as amostras de água em escala micrométrica – ela considera até a milionésima parte do metro ou a milésima parte do milímetro – para análise.

No caso do projeto da Universidade de Brasília, os sensores terão canais com um mínimo de 400 micrômetros (0,4 mm) e um máximo de dois milímetros, a depender das necessidades de cada pesquisa. O canal mais estreito, para se ter uma ideia, tem espessura um terço menor que a de um fio de cabelo.

“Minha função é integrar esse sistema, tanto o óptico quanto o sistema de radiofrequência, com uma parte fluidica, porque afinado de contas, queremos passar água contaminada para fazer análise. Para isso, eu preciso criar um dispositivo que faça a contenção desse líquido e que passe por cima da área que vai fazer sensoriamento”, explica a pós-doutoranda do Departamento de Engenharia Elétrica da UnB, Juliana Novais.

Ela conta que os canais podem ser construídos em diversos materiais,

como vidro ou plástico, mas nessa proposta da UnB estão sendo feitos na impressora 3D em um polímero chamado polidimetilsiloxano (PDMS), que é mais maleável e lembra o aspecto de borracha.

“Criamos um molde semelhante a uma forminha de gelatina, onde depositamos um polímero que vem líquido. Depois de certo tempo, com uso de temperatura, conseguimos destacar o polímero do molde e aí colocamos junto com os outros dispositivos [parte elétrica], para que as substâncias circulem. Então, pode ser um canalzinho simples, uma canaleta, mas também algumas ramificações”, detalha Juliana Novais.

Segundo ela, a ideia é fazer protótipos com processo de fabricação barato. “Uma proposta de baixo custo é bem importante, porque normalmente temos que pagar um instituto para fazer uma análise como essa, e aí ficamos emperrados na questão do preço”, comenta.

Os equipamentos atualmente utilizados na análise de amostras aquosas para detecção de pesticidas são grandes, pesados e caros, inclusive em sua manutenção. Assim, a pesquisa desenvolvida na UnB inova ao projetar uma tecnologia de baixo custo, portátil e que utiliza proteína bastante específica e nunca antes apropriada para esse fim. No caso do sensor de microplásticos, todo o aparato é uma novidade, pois até onde se sabe esse tipo de transdutor não existe.

INTERDISCIPLINARIDADE

A atuação integrada dos pesquisadores se fez imprescindível para criar uma solução inovadora e permitiu à equipe aprimorar suas habilidades.

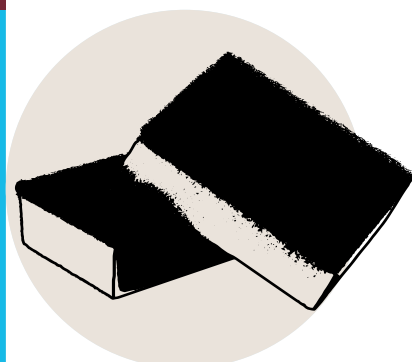
“A possibilidade de utilizar conhecimentos da engenharia elétrica, somados ao que aprendi na computação e com inteligência artificial, foi o que mais me impulsionou: sair um pouco da ciência pela ciência, e atuar com a ciência aplicada ao dia a dia e que melhora a vida da sociedade como um todo”, conta Rômulo Santos, mestrando em Engenharia Elétrica.

Matheus Rotta, mestrando em Biologia Molecular, também se entusiasma ao colocar a ciência em prática. “Na graduação vemos muita teoria e, por vezes, pouca aplicação. Construir algo que tem aplicabilidade no mundo real, ainda mais unindo áreas diferentes, e conhecer mais a parte de fotônica é bem interessante.”

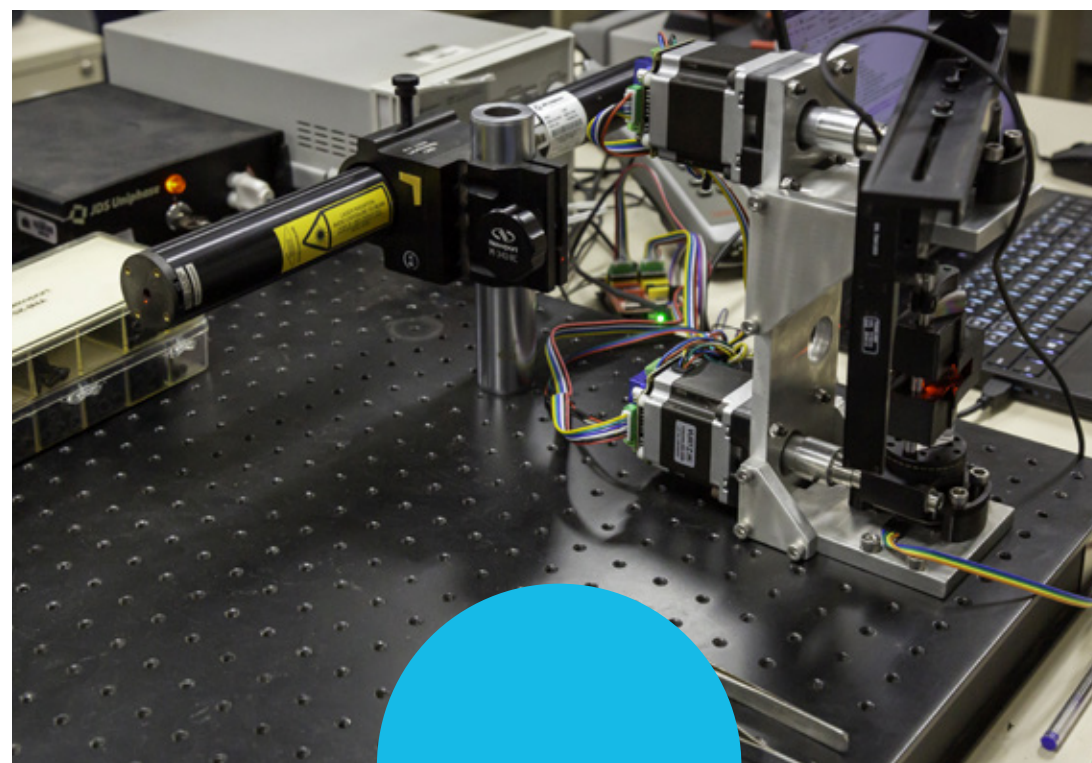
Já o mestrando Josaphat Desbas, aluno internacional na Engenharia Elétrica, se anima por trabalhar com algo que é alvo de preocupação mundial, como são os microplásticos. Ele enxerga no projeto finalidades ainda mais amplas do que o estudado até o momento.

“As aplicações são variadas: desde garantir a detecção de corpo não desejado no alimento ou bebida, podendo ser usado para verificar a qualidade de produtos como leite, suco em latas, verduras, remédios, e, com os ajustes adequados, pode ser aplicado no campo da Medicina (detecção de irregularidade no sangue, por exemplo)”, acredita o haitiano.

O projeto foi contemplado em 2021 com financiamento de R\$ 394 mil da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) e sua conclusão está prevista para o final de 2023.



Sensor (transdutor óptico) identifica a presença de glifosato na água e converte o fenômeno em sinais que se propagam dentro de uma fibra óptica



PEIXES EM SERVIÇO

Espécies de água doce atuam na conservação de ecossistemas. Preservá-las é demanda inadiável

Texto **Hugo Costa**
Fotos **José Sabino**
Design **Isabel Landim**

Cerca de um terço dos peixes de água doce do planeta habita a região biogeográfica neotropical, área que compreende rios e lagos que vão do extremo sul do Chile ao México. Muito mais que comida no prato ou ornamento para aquários, esses animais representam a viabilidade da fauna e da flora regional e são responsáveis por numerosas atividades.

Um estudo de pesquisadores brasileiros classifica a atuação dos peixes em quatro dimensões: a cultural e as de provisão, de regulação e de apoio. No aspecto cultural, destacam-se os valores de comunidades tradicionais e os elementos relacionados à educação e ao turismo. A provisão inclui a alimentação, a geração de renda e os potenciais farmacológicos. A regulação abrange a dispersão de sementes e a decomposição de materiais. Engenharia de ecossistemas e processamento de matéria orgânica estão entre as atividades de apoio.

A piraputanga (*Brycon hilarii*), por exemplo, cumpre a função de disseminar sementes das frutas que caem das árvores da mata ciliar e dos restos da alimentação de outros animais. O curimatá ou papa-terra (*Prochilodus lineatus*) age como um engenheiro de ecossistemas, remexendo substratos no fundo dos rios. Já as piranhas têm apelo gastronômico e estão presentes na cultura por seus temidos hábitos carnívoros.

Na economia, as espécies de água doce impactam os setores de turismo, pesca, alimentação e indústria farmacêutica. Ainda há evidências de que tenham influência sobre o controle de doenças, o clima e a purificação de águas.

Se os peixes se entrelaçam às culturas e aos saberes humanos, as fotos de José Sabino despertam novos olhares para esses "serviços prestados". Os registros do professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) não deixam dúvidas de que as espécies são fonte de inspiração estética e de lazer, além de evocarem histórias, crenças e lendas. O apelo é pela preservação dos animais, seja por suas funções ecológicas, por seus serviços ecossistêmicos ou pelo encanto que aguçam.



Foto acima: cardume de piraputangas sob a sombra da mata ciliar. Ao lado: as águas vividas do banhado do Rio Formoso, em Bonito (MS), têm alta concentração de piraputangas





Foto acima: pesca artesanal no Rio Negro (AM) provê alimentação e renda para ribeirinhos. Abaixo: piraputanga se alimenta de pequeno fruto em águas do Pantanal. À direita acima: espécie apreciada na pesca esportiva, os dourados atraem visitantes e geram renda para guias locais e comunidade ribeirinha. À direita abaixo: Serra do Amolar, na divisa entre o Brasil e a Bolívia, é uma das áreas mais preservadas do Pantanal



Foto à esquerda: abundante em peixes, o encontro das águas dos rios Negro e Solimões é atração turística nas proximidades de Manaus (AM). Acima: flutuação no Rio Olho D'água em Bonito (MS)

NÓS FAZEMOS CIÊNCIA

Eduardo Bessa professor da Faculdade UnB Planaltina. Doutor em Biologia Animal pela Universidade Estadual Paulista, integra o comitê de educação da *Animal Behavior Society* e do Painel Internacional de Mudanças Comportamentais.

Fernando Pellice professor de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Tocantins. Doutor em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá.

José Sabino docente em Ciências Biológicas na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Doutor em Ecologia pela Universidade Estadual de Campinas, integra o Conselho Científico da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos.

Título do artigo: Serviços ecossistêmicos gerados por peixes neotropicais (Tradução)

Onde foi publicado: Revista *Hydrobiologia* (Editora Springer, 2022)



LEIA O ARTIGO



Língua, músculo que alimenta o machismo

É comum a adoção do sobrenome do marido, mesmo onde o costume deixou de ser obrigação legal. No sentido original, passava-se a mulher para o homem, como um bem, uma posse. Nos dias atuais, ainda se adota o discurso romantizado de entrega afetiva, unificação da família e respeito às tradições e aos antepassados.

Há termos que definem a mulher em função da sua relação com o homem, como embaixatriz e primeira-dama. Não existem palavras semelhantes para se referir aos maridos das mulheres que ocupam estes cargos.

Palavras como governanta, dona de casa e empregada doméstica até hoje são utilizadas apenas no feminino. Essas atividades laborais, por muito tempo, foram realizadas exclusivamente por mulheres e no único espaço permitido a elas, o privado/familiar.

Situações cotidianas comprovam que discursos não são neutros, mas espaços de disputa, representatividade e poder

Texto **Vanessa Tavares**
Ilustração **Isabel Landim**

Língua, cultura e identidade são profundamente imbricadas e interdependentes. Nenhuma delas é estanque ou estéril. As sociedades, as relações interpessoais e as individualidades são constituídas e organizadas por meio da língua, cujos significados e usos são construídos na prática social. Portanto, a língua é espaço de disputa, de representatividade, de construção, de poder.

Diante da legítima exigência de mulheres, pessoas negras e LGBTQIAP+ se serem representadas nesse sistema semiótico-social, a preservação da língua tem servido como desculpa por quem defende a manutenção do *status quo* e seus privilégios. Afinal, se a relação língua e sociedade é uma via de mão dupla, mudar a língua pode ser grande ameaça às condições de dominação. E, por mais que mudanças sociais ocorram, se elas não se refletem na língua e no discurso, é como se fossem atenuadas, deslegitimadas.

A luta do movimento feminista ocorre há muitos anos, alcançando conquistas e lidando com resistências. No entanto, pouca coisa foi alterada na língua se comparada

a outros avanços da causa. O machismo continua presente na forma, no conteúdo, nos usos formais e informais, nas variedades cultas e nas populares, no discurso que legitima determinadas práticas.

Língua e discurso são sociais e históricos e, em todas as áreas da vida e da sociedade, o homem foi tomado como o protótipo e a referência de ser humano, cabendo à mulher a adaptação. Até o século 19, o corpo feminino era visto como uma versão menos desenvolvida do masculino. Hoje, muitos dos padrões de produtos, medicamentos, equipamentos e espaços físicos são pensados para o corpo masculino, com consequências negativas para saúde e vida da mulher.

E isso foi de tal modo naturalizado, que muitos não percebem essa predominância, nem sequer a existência da discriminação. Certa vez numa entrevista de TV, uma trabalhadora de aplicativo de entrega contou que ao solicitar que a empresa disponibilizasse mochilas adaptadas para corpos femininos, virou motivo de chacota entre colegas, todos homens, porque acreditavam que ela estava reivindicando uma mochila cor-de-rosa.

Ofensas dirigidas às mulheres, independentemente do motivo, em geral utilizam termos que descrevem um comportamento sexual livre, associado ou não à prostituição.

A expressão “mulher honesta” constava, até 2005, no Código Penal, que previa punição para determinados crimes sexuais somente se a vítima se enquadrasse nas “condutas de decência e recato”. O termo foi suprimido, mas o conceito, não. Mulheres que sofrem crimes sexuais ainda têm questionada a sua “honestidade”, devido à roupa que vestem, ao lugar onde estão, como se comportam ou o que fazem.

O uso do masculino genérico para se referir a masculino e feminino anula a presença do feminino. Ao ouvir “funcionários do setor”, o falante faz a associação imediata com um grupo de homens, mas a construção também representa homens e mulheres, quando juntos. Já ao ouvir “pessoas”, o falante não pensa exclusivamente em mulheres.

A escolha de termos como “mulherzinha” para representar fraqueza e covardia, e “macho” para coragem e força.

Na sequência de pares feminino e masculino, o feminino sempre é citado em segundo lugar, diz-se: marido e mulher, rei e rainha. Ou o animal macho é sempre citado antes da fêmea, nunca o contrário. (boi e vaca, galo e galinha).

O futuro é agora e somos nós que o construímos!

Conheça as diretrizes da UnB para os próximos anos



Plano de
Desenvolvimento
Institucional
2023-2028



www.planejamento.unb.br