

# MINAS FAZ CIÊNCIA

## CORPO

DIETAS NECESSITAM  
DE ACOMPANHAMENTO,  
ADESÃO E DISCIPLINA

## TECNOLOGIA

NOVA GESTÃO DE  
SINAIS PARA REDE 5G E  
INTERNET DAS COISAS

Publicação trimestral da Fundação de Amparo à  
Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG  
Nº 80 • Dez 2019/Jan/Fev 2020 • ISSN 1809-1881  
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



# ELAS E O UNIVERSO

A TRAJETÓRIA E OS DESAFIOS DE PESQUISADORAS  
LIGADAS A ESTUDOS E PROJETOS AEROESPACIAIS



# CODELIFE

Você sabia que a programação  
é a linguagem do futuro?

CodeLife é uma plataforma online e gratuita  
direcionada para os jovens que desejam  
aprender ou aprimorar habilidades  
relacionadas ao universo da tecnologia. A  
plataforma está em desenvolvimento durante  
o ano de 2017. Queremos sua ajuda para  
desenvolver a melhor plataforma possível.

Faça parte, acesse!

[www.codelife.com](http://www.codelife.com)



**MINAS  
GERAIS**

GOVERNO  
DIFERENTE  
ESTADO  
EFICIENTE



## EXPEDIENTE

### MINAS FAZ CIÊNCIA

**Diretora de redação:** Vanessa Fagundes

**Editor-chefe:** Maurício Guilherme Silva Jr.

**Redação:** Alessandra Ribeiro, Breno Ribeiro, Lorena Tárzia, Luana Cruz, Luiza Lages, Mariana Alencar, Maurício Guilherme Silva Jr., Tuany Alves, Vanessa Fagundes, Verônica Soares, Vitor Hugo Silva.

**Editoração:** Fatine Oliveira

**Montagem e impressão:** Coan Indústria Gráfica.

**Tiragem:** 25.000 exemplares

**Capa:** Fatine Oliveira

Redação - Av. José Cândido da Silveira, 1500,  
Bairro Horto - CEP 31.035-536

Belo Horizonte - MG - Brasil

Telefone: +55 (31) 3280-2105

Fax: +55 (31) 3227-3864

E-mail: revista@fapemig.br

## REDES SOCIAIS

Site: [www.minasfazciencia.com.br](http://www.minasfazciencia.com.br)

Infantil: [www.minasfazciencia.com.br/infantil](http://www.minasfazciencia.com.br/infantil)

Facebook: [www.facebook.com/minasfazciencia](https://www.facebook.com/minasfazciencia)

Twitter: @minasfazciencia

Instagram: @minasfazciencia



**MINAS  
GERAIS**

GOVERNO  
DIFERENTE.  
ESTADO  
EFICIENTE.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

**Governador:** Romeu Zema

SECRETARIA DE ESTADO  
DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

**Secretário:** Manoel Vitor de Mendonça Filho



**FAPEMIG**

Fundação de Amparo à Pesquisa  
do Estado de Minas Gerais

**Presidente:** Evaldo Ferreira Vilela

**Diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação:**

Paulo Sérgio Lacerda Beirão

**Diretor de Planejamento, Gestão e Finanças:**

Thiago Bernardo Borges

### Conselho Curador

**Presidente:** João dos Reis Canela

Membros: Eva Burger, Luiz Roberto Guimarães  
Guilherme, Lyderson Facio Viccini, Marcone Jamilson  
Freitas Souza, Marília Carvalho de Melo, Michele  
Abreu Arroyo, Onofre Alves Batista Júnior, Sandra  
Regina Goulart Almeida, Trazilbo José de Paula Júnior,  
Valentino Rizzioli

Para receber gratuitamente a revista MINAS FAZ  
CIÊNCIA, envie seus dados (nome, profissão,  
instituição/empresa, endereço completo, telefone, e  
e-mail) para o e-mail: revista@fapemig.br ou para o  
endereço: FAPEMIG / Revista MINAS FAZ CIÊNCIA  
- Av. José Cândido da Silveira, 1500, Bairro Horto -  
Belo Horizonte/MG - Brasil - CEP 31.035-536

Semana a semana, em nossas reuniões de pauta, a equipe do projeto MINAS FAZ CIÊNCIA planeja temas a serem abordados na revista, nos sites e nas redes sociais. Em tais oportunidades, discutimos uma série de questões relevantes, como o compartilhamento de saberes, os rumos da pesquisa no Brasil e no mundo, ou – algo bastante caro a todos nós – as múltiplas formas de diversidade na produção científica. Daí a importância da reportagem de capa desta edição, na qual a jornalista Alessandra Ribeiro reconstitui a trajetória e a rotina de mulheres envolvidas em projetos aeroespaciais.

Apesar de ainda ser grande a desigualdade de gênero na área, os números têm se alterado, devido, em grande parte, a iniciativas – individuais e institucionais – capazes não apenas de ampliar a quantidade de mulheres que se dedicam (e viajam) ao espaço sideral, como de diversificar as oportunidades de ação das pesquisadoras. Tenho certeza de que os leitores e as leitoras irão se identificar com o trabalho, os desafios e as conquistas destas desbravadoras cientistas.

Por falar em “diversidade”, MINAS FAZ CIÊNCIA revela-se, uma vez mais, pródi-ga em abordagens acerca da produção científica. Bem-vindos e bem-vindas, portanto, aos múltiplos “territórios” do conhecimento! A partir de texto escrito por Lorena Tárzia, que tal compreender melhor, por exemplo, Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) prontas a revolucionar as práticas de ensino da Biologia? Ou, no que se refere à saúde do corpo, problematizar as conclusões de pesquisadores da UFMG, para quem as dietas devem ser pensadas de forma particularizada, como forma se revelarem mais eficientes e saudáveis?

Em outra seara do saber, reportagem de Luiza Lages mostra que resíduos líquidos industriais podem permitir a conversão de energia solar em potência química e elétrica. Enquanto isso, Mariana Alencar apresenta conclusões de cientistas da Universidade Federal de Juiz Fora (UFJF) responsáveis pela análise da eficácia de terapias *online* para tratamento de dependência ao álcool. Tuany Alves, por sua vez, aborda, com especialistas da Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop), a relação entre prevenção de doenças e distribuição de mamógrafos nas cidades brasileiras.

No amplo leque desta edição, confira, também, os novos métodos para cultivo da taioba – a pleno Sol e sombreado –, que melhoram significativamente a qualidade das folhas. Destaque, ainda, para pesquisas em torno dos efeitos da vida em moradias verticalizadas sobre os índices de bem-estar e saúde mental e sobre o sistema que possibilita outras formas de gestão de sinais, de maneira a aprimorar as estruturas técnicas necessárias à implementação da rede 5G e da chamada “Internet das Coisas”.

Na Fundação Ezequiel Dias (Funed), instituição de pesquisa mineira com tradição em estudos envolvendo venenos de serpentes, aranhas, escorpiões e abelhas, cientistas relacionam proteína extraída do veneno da surucucu ao tratamento da trombose. Já na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), novas tecnologias ampliam as possibilidades de combate à doença de Parkinson. Por fim, a seção “Contemporâneas” coloca em foco a multiplicação de *podcasts* sobre ciência, tecnologia e inovação, produto que tem sido utilizado no Brasil e em outros tantos países para alcançar audiências diversas, contribuindo para a divulgação do conhecimento.

Que a diversidade de pessoas, ideias, propostas, sonhos e desafios de MINAS FAZ CIÊNCIA – expressa no vasto rol de temáticas, profissionais, abordagens e áreas do conhecimento – nos estimule, dia a dia, à prática de verbos fundamentais à ciência (e, claro, à vida): respeitar, incluir, desbravar, experimentar e compartilhar.

Boa leitura!

**Vanessa Fagundes**  
**Diretora de Redação**

**06 ENTREVISTA**

Olindo Assis Martins Filho, da Fiocruz Minas, fala de vacinação e estudos imunológicos no Brasil e em outros países

**10 SAÚDE**

Devido ao rompimento de barragem da Vale, Fiocruz Minas analisará saúde da população de Brumadinho nos próximos 20 anos

**14 ENERGIA**

Estudo analisa conversão de energia solar em potência química e elétrica, a partir de resíduos líquidos industriais

**17 BIOLOGIA**

Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) auxiliam práticas de ensino de temáticas da área biológica

**20 ARQUITETURA**

Pesquisa busca analisar se viver em moradias verticalizadas afeta índices de bem-estar e saúde mental

**23 CORPO**

Especialistas discutem estratégias para que pacientes escolham dietas particularizadas, eficientes e saudáveis

**32 AGRICULTURA**

Análise de métodos para cultivo da taioba, a pleno Sol e sombreado, permite melhoria da qualidade das folhas

**39 TECNOLOGIA**

Sistema permite nova gestão de sinais e consequente aprimoramento da rede 5G e da Internet das Coisas

**42 BIOQUÍMICA**

Na Funed, proteína extraída do veneno da surucucu auxilia tratamento da trombose

**44 POLÍTICAS PÚBLICAS**

Especialistas da Ufop revelam que melhor distribuição de mamógrafos por cidades brasileiras auxilia prevenção de doenças

**47 INCLUSÃO**

Profissionais de saúde com deficiência enfrentam uma série de desafios para atuar no ambiente hospitalar

**51 MEDICINA**

Tecnologias elaboradas na UFU ampliam possibilidades de tratamento da doença de Parkinson

**55 HIPERLINK**

Clubes de ciências, recursos educacionais, formação *online* e *threads* do projeto “Minas Faz Ciência” no Twitter

**56 CONTEMPORÂNEAS**

Multiplicam-se, no Brasil e em outros países, os *podcasts* sobre ciência, tecnologia e inovação

**26 ESPECIAL**

Reportagem apresenta histórias e revela cotidiano de mulheres especializadas em pesquisas aeroespaciais

**35 PSICOLOGIA**

Na UFJF, pesquisadora analisa eficácia de terapia *online* para tratamento da dependência ao álcool



# Em 2020, a Nasa pretende enviar a primeira astronauta

Em que outros espaços da ciência é preciso ampliar a participação de mulheres?

“Culturalmente, meninas não são incentivadas a gostar de temas ligados à Ciência e à Tecnologia. Enquanto meninos ganham brinquedos de montar, meninas recebem bonecas. Pesquisas mostram que, a partir dos seis anos, as garotas começam a se considerar menos inteligentes e capazes que os garotos. É preciso um esforço para que meninos e meninas recebam, em casa e na escola, o mesmo incentivo para que se interessem por ciência. Nas Exatas, áreas mais complexas, e tratadas como ‘ciências por excelência’, a presença feminina é sensivelmente menor: Engenharia, Física, Matemática e Ciência da Computação, por exemplo, não são consideradas ‘coisas de mulher’. Para quebrar este estigma, é preciso ampliar a participação feminina em tais áreas.”

**Carol do Espírito Santo Ferreira, relações públicas**

“A participação da mulher na ciência é fundamental, assim como em todas as áreas. É perceptível a predominante presença masculina nas Ciências Exatas, mas a mulher tem aberto caminhos, ganhando cada vez mais espaço. Elas apresentam contribuição valiosa aos laboratórios e ampliam os horizontes dos projetos, ao contribuir com um olhar diferenciado, e

com nova percepção sobre o objeto em estudo. A diversidade é fundamental, pois a ciência vive da inquietação, do movimento, do pensar diferente. E a pluralidade é uma semente para a criatividade. É preciso ampliar a participação das mulheres na cultura, no esporte, na política, no Direito, na Economia... A mulher deve ser reconhecida como um ser igual, mesmo que sejam necessárias ações de equidade, com a promoção de incentivos que estimulem e possibilitem sua inserção onde, histórica ou culturalmente, a presença masculina é majoritária.”

**Almir da Conceição Ferreira, assistente administrativo**

“A representação feminina é menor em Política, Matemática, Ciência da Computação, Economia e Física, assim como nas Engenharias e nas Geociências.”

**Mirtis Edite Ribeiro, nutricionista**

“As mulheres deveriam estar tão incluídas no mundo científico quanto os homens, pois ambos são importantes para o desenvolvimento da ciência. Além da viagem à Lua, elas poderiam se envolver em descobertas e desenvolvimentos de projetos.”

**Mikaelly Silva de Jesus, estudante do ensino médio**

## ERRATA

Na reportagem “Histórias do degredo”, publicada na edição 78 de MINAS FAZ CIÊNCIA, não existe o sobrenome “Sérvulo”, acrescentado, à página 34, a José, personagem histórica vítima de deportação. Além disso, é incorreto dizer, como aparece no texto, que os fiscais da Inquisição perseguiam, principalmente, as práticas de matriz africana. O consenso historiográfico destaca, de outro modo, que, no Brasil e em Portugal, os principais alvos do tribunal eclesiástico da igreja católica foram os judeus

*MINAS FAZ CIÊNCIA tem por finalidade divulgar a produção científica e tecnológica do Estado para a sociedade. A reprodução de seu conteúdo é permitida, desde que citada a fonte.*

# “Prevenir”, verbo amigo

Pesquisador da Fiocruz Minas, Olindo Assis Martins Filho analisa a percepção pública em torno da vacinação no Brasil e comenta atuais vertentes de estudos imunológicos

Maurício Guilherme Silva Jr.

Inúmeros fatores contribuem para que, hoje, altere-se a percepção das populações acerca da necessidade de vacinação. No ver de Olindo Assis Martins Filho, pesquisador do Instituto René Rachou – Fiocruz Minas, tal visão pública adéqua-se a certos contextos, e atravessa períodos de necessidade de remodelamento. “Observamos que a população mundial tem buscado pouco os métodos de imunização disponíveis, devido a certas questões”, afirma, ao destacar, por exemplo, a falta de convívio de muitas pessoas com doenças graves, como sarampo e varíola, e a disseminação de informações falsas.

Formado em Farmácia Bioquímica, pela Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop), Martins Filho é doutor em Bioquímica pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com pós-doutorado em Imunologia pela University of Texas, em Houston, nos EUA. Na Fiocruz Minas, lidera o Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores e chefia o Laboratório de Biomarcadores de Diagnóstico e Monitoração.

Nesta entrevista a MINAS FAZ CIÊNCIA, o pesquisador realiza histórico dos estudos imunológicos no Brasil e analisa as principais frentes de investigação da área no mundo.

*No Brasil, apesar de o Programa Nacional de Imunização (PNI) ser referência mundial, a taxa de cobertura tem caído nos últimos anos, o que põe especialistas e profissionais da área em alerta. Como o senhor analisa a atual percepção pública em torno da vacinação? Regredimos, no que diz respeito às políticas de “educação imunológica”?*

Diversos fatores têm contribuído para a atual percepção das populações brasileira e mundial sobre a necessidade de vacinação. Não digo que “regredimos na educação imunológica”, pois a ciência e a educação nunca regredem. Ela se adéqua e passa por períodos de necessidade de remodelamento. Observamos, hoje, que a população mundial tem buscado pouco os métodos de imunização disponíveis, devido a certas questões. Em

primeiro lugar, grande parte da população mundial da atualidade não conviveu com doenças graves, como varíola, sarampo, febre amarela e poliomielite. Muitos, portanto, não conheceram pessoas próximas, vítimas de doenças imunopreveníveis. Assim, por desconhecer o devastador impacto dessas enfermidades, a população não fica alerta à necessidade de se prevenir. Observamos que, quando os surtos acontecem, a população, imediatamente, se mobiliza e passa a enfrentar enormes filas para imunização, que poderia ter sido feita de forma planejada, pois se encontra disponível, gratuitamente, nas salas de vacinação em todo o território nacional. Um ponto a nosso favor é que o Brasil tem o melhor programa de imunização infantil do mundo, com elevados índices de controle e registro do estado vacinal das crianças. Por ora, observamos que as doenças imunopreveníveis têm acometido, principalmente, adultos jovens que não mantiveram o cartão de vacinação em dia.





Temos trabalhado em cenário adverso. Estimular nossos alunos, e a nós mesmos, no dia a dia, é tarefa árdua. Porém, se é grande o desafio, maior ainda é nossa missão. Visualizamos, nos últimos anos, crescimento importante da internacionalização da ciência brasileira, a qual, infelizmente, sofreu impactos importantes com as atuais medidas restritivas. Precisamos trabalhar com foco no que temos de positivo. O pesquisador brasileiro se destaca mundialmente pela criatividade, pela dedicação e pela capacidade de aceitar e resolver desafios. Não perderemos este nosso foco. Nossos recursos são poucos, mas temos muito ainda a fazer.

Hoje, há, também, as fake news...

Sim! Outro ponto importante diz respeito às notícias falsas, com rápida circulação pela mídia, que promovem, em cerca de segundos, descrença acerca da eficácia das vacinas. São incontáveis os casos de pessoas que acreditam que as vacinas causam doenças. Obviamente, existem eventos vacinais adversos, mas muitos podem ser evitados com a observação das restrições de vacinação em grupos de indivíduos considerados vulneráveis. A mudança contínua nos esquemas de vacinação, em virtude do surgimento de novas doenças, ou pela publicação de novas evidências científicas, também promove, por vezes, a circulação de notícias falsas. Precisamos confiar em nosso Programa Nacional de Imunização, o PNI, que, realmente, é referência em todo o mundo e sempre atualiza as recomendações à luz de novos conhecimentos.

E como analisa os movimentos antivacinação?

As campanhas antivacinas representam um atraso para a população mundial! Essas, sim, deveriam ser criticadas na mídia, com o objetivo de conscientizar a população mundial. Precisamos remodelar nosso conhecimento, pois doenças imunopreveníveis, já controladas em todo o mundo, têm voltado a nos assustar.

Para além do desenvolvimento e da aplicação de vacinas, do que se encarrega, exatamente, a área de Imunologia?

Trata-se da ciência que estuda a interação entre componentes celulares e moleculares de organismos complexos, que, em certo momento, entram em contato com estímulos externos ou autólogos [*desenvolvidos pelo próprio corpo das pessoas*]. O sistema imune é constituído por um conjunto de células-alvo e de células de defesa, que se comunicam por meio da interação de moléculas presentes em suas superfícies, ou de moléculas solúveis, conhecidas como “mediadores inflamatórios”, “anti-inflamatórios” e “fa-

tores de crescimento celular”. O sistema imune tem papel importante na manutenção da chamada “homeostase”, responsável por equilibrar, de modo dinâmico, as interações com os estímulos externos e autólogos. Qualquer desequilíbrio nas interações entre o sistema imunológico e os componentes externos ou internos pode gerar situações ruins para a saúde, como doenças infecto-parasitárias ou crônico-degenerativas.

Como se constituíram os estudos imunológicos no Brasil?

Tais pesquisas datam de tempos remotos. No início do século passado, houve grandes avanços no campo da chamada Imunologia vacinal, com atuação de pesquisadores internacionalmente renomados. Também identifiquei grandes avanços no desenvolvimento de soros imunes para tratamento de situações de envenenamento. Ou na descoberta de mediadores imunológicos envolvidos no “sistema de complemento”, importante para as ações contra micróbios. Nos anos seguintes, observamos importante crescimento no desenvolvimento de métodos imunológicos laboratoriais, aplicados ao diagnóstico de doenças infecciosas e parasitárias. Ressalto, ainda, os estudos em imunoregulação de doenças infecto-parasitárias, e dos mecanismos de tolerância oral e da imunologia associada ao envelhecimento. Nosso País se destaca em estudos imunológicos de terapia celular, e no campo inovador da Imunoterapia, que representam bem o estado da arte da Imunologia moderna.

De que modo avalia, hoje, as práticas de imunização no Brasil?

Temos um dos melhores programas de imunizações do mundo, que cobre ampla diversidade de doenças imunopreveníveis. Os calendários de vacinação infantil e as recomendações de esquemas de vacinação estão em atualização contínua no Programa Nacional de Imunização, vinculado à Secretaria de Vigilância em Saúde do



Ministério da Saúde. Se ainda existe algo a preencher, tal lacuna, certamente, já está em discussão nos comitês técnico-científicos do PNI, formados por profissionais altamente qualificados, com conhecimento atual em imunidade vacinal. O Brasil tem relação estreita com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), o Centers For Disease Control and Prevention (CDC), nos Estados Unidos, e a Organização Mundial da Saúde (OMS). Além disso, promove encontros periódicos, para debate de temas relevantes, com autoridades internacionais, com rigor extremo para aplicação de boas práticas em saúde pública.

**Quais são, na atualidade, as principais frentes de investigação em Imunologia?**

Estão em expansão os estudos em Vacinologia, que investem na busca de métodos de diagnóstico mais sensíveis e específicos. Também há avanços na terapia celular e nos protocolos de Imunoterapia para tratamento de diversas doenças. São inúmeros os estudos sobre novas vacinas para doenças infecciosas bacterianas e virais. Terapia celular, com propostas de protocolos personalizados e individuais, já é realidade para tratamento de diversas enfermidades. A Imunoterapia normalizadora é um campo atual, vasto e de grande aplicação contra doenças oncológicas e crônico-degenerativas imunomediadas.

**O senhor chefia o laboratório de Biomarcadores de Diagnóstico e Monitoração do Instituto René Rachou/Fiocruz-Minas. Quais as vertentes de pesquisa da equipe?**

Nosso grupo atual atua em grandes áreas do conhecimento em Imunologia, como diagnóstico e monitoração laboratorial de doenças infecto-parasitárias e crônico-não transmissíveis; imunidade e resposta vacinal; biomarcadores em oncologia; ou bases celulares e moleculares da interação entre parasito e hospedeiro.

**Ainda em relação aos estudos que coor-**

**dena, o que destacaria de novo em relação às chamadas “metodologias aplicadas ao diagnóstico”?**

De modo específico, na área de metodologias aplicadas ao diagnóstico, destacam-se três métodos inovadores, que desenvolvemos com tecnologia nacional, baseados na citometria de fluxo, método aplicável ao diagnóstico sorológico diferencial da doença de Chagas e das leishmanioses visceral e tegumentar humana. Há, ainda, um método inovador para diagnóstico sorológico genótipo-específico da doença de Chagas e outro para diagnóstico sorológico diferencial de infecção pelos vírus HTLV-1 e HTLV-2 [*trata-se de retrovírus da mesma família do HIV, que infectam células importantes para a imunidade*].

**Como enxerga as perspectivas da ciência no Brasil?**

O quadro atual da pesquisa no Brasil é bastante assustador, e requer dose diária de entusiasmo e otimismo, para que possamos prosseguir. Temos observado cortes importantes no orçamento das principais agências de fomento à pesquisa no País e um desconhecimento amplo sobre a importância da pesquisa nacional no cenário mundial. Também se observa a banalização da visão do pesquisador, que perdeu um pouco de sua imagem como gerador de conhecimento e formador de opinião e de recursos humanos qualificados. Temos trabalhado em cenário adverso. Estimular nossos alunos, e a nós mesmos, no dia a dia, é tarefa árdua. Porém, se é grande o desafio, maior ainda é nossa missão. Visualizamos, nos últimos anos, crescimento importante da internacionalização da ciência brasileira, a qual, infelizmente, sofreu impactos importantes com as atuais medidas restritivas. Precisamos trabalhar com foco no que temos de positivo. O pesquisador brasileiro se destaca mundialmente pela criatividade, pela dedicação e pela capacidade de aceitar e resolver desafios. Não perderemos este nosso foco. Nossos recursos são poucos, mas temos muito ainda a fazer.

Em primeiro lugar, grande parte da população mundial da atualidade não conviveu com doenças graves, como varíola, sarampo, febre amarela e poliomielite. Muitos, portanto, não conheceram pessoas próximas, vítimas de doenças imunopreveníveis. Assim, por desconhecer o devastador impacto dessas enfermidades, a população não fica alerta à necessidade de se prevenir. Observamos que, quando os surtos acontecem, a população, imediatamente, se mobiliza e passa a enfrentar enormes filas para imunização, que poderia ter sido feita de forma planejada, pois se encontra disponível, gratuitamente, nas salas de vacinação em todo o território nacional.

# Sob o véu do futuro

Coordenada pela Fiocruz Minas, pesquisa busca monitorar impactos do rompimento da barragem de Fundão, durante os próximos 20 anos, à saúde da população

Alessandra Ribeiro



Há pouco mais de um ano, no dia 25 de janeiro de 2019, o rompimento da barragem na mina do Córrego do Feijão devastou o município de Brumadinho. A lama de rejeitos da mineração levou, com ela, 270 vidas humanas, segundo registros oficiais. Outras tantas jamais serão as mesmas depois de tudo que se perdeu: familiares, amigos, colegas de trabalho; casas, comércios, empregos; o rio Paraopeba e sua biodiversidade; a esperança.

Ao longo dos próximos vinte anos, pesquisa inédita será realizada com o objetivo de avaliar os impactos da tragédia, em médio e longo prazos, para a saúde da população local, além das condições de vida e trabalho. Coordenado pelo Instituto René Rachou, unidade da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em Minas Gerais, a pedido do Ministério da Saúde, o estudo fará o acompanhamento anual de quatro mil pessoas, com idade a partir dos 12 anos, residentes nas áreas diretamente afetadas pela lama e, também, em outras regiões do município. Paralelamente, crianças com até quatro anos de vida serão acompanhadas

por pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

“É o primeiro estudo longitudinal, conduzido no País, em população exposta a desastres. No entanto, trabalhos realizados em Mariana, após o rompimento da barragem de rejeitos de mineração do Fundão, mostraram que a região sofreu importantes impactos ambientais, sociais, econômicos e, consequentemente, ligados à saúde das populações”, afirma Sérgio Peixoto, coordenador do projeto Saúde Brumadinho e professor da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Um dos trabalhos citados por Peixoto, realizado junto à comunidade do distrito de Bento Rodrigues – onde 19 pessoas morreram, em 2015, também em decorrência das atividades da mineradora Vale, uma das acionistas da Samarco, ao lado da BHP Billiton –, foi a [Pesquisa sobre a Saúde Mental das Famílias Atingidas pelo Rompimento da Barragem do Fundão em Mariana \(Prismma\)](#).

Dois anos após a tragédia de Mariana, ocorrida em 2015, avaliara-se 271 pessoas, na faixa etária dos 10 aos 90 anos, das quais 46 eram adolescentes, com idade entre 10 e 18 anos. Dentre os entrevistados, 82,9% preencheram critérios para o rastreio de transtorno do estresse pós-traumático e 12% foram efetivamente diagnosticados com o transtorno. Os pesquisadores compararam os índices a estudos realizados depois de eventos como o atentado ao World Trade Center, nos Estados Unidos, ocorrido em 2001, e ao desastre nuclear de Fukushima, no Japão, em 2011.

A depressão foi diagnosticada em 28,9% da população avaliada em Mariana, prevalência cinco vezes maior do que a descrita pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para a população brasileira em 2015, quando ocorreu a tragédia. O risco de suicídio foi identificado em 16,4% dos atingidos. Após o rompimento da barragem de Fundão, 78,3% dos entrevistados relataram que precisaram sair com urgência do local onde estavam; 82,6% tiveram suas moradias danificadas e 69,6% sentiram que houve ameaça à própria vida.

O trabalho foi coordenado por Maila Castro e Frederico Garcia, professores da Faculdade de Medicina da UFMG, também integrantes do grupo que acompanhará a população de Brumadinho, nas próximas duas décadas, para identificar mudanças no comportamento e na saúde mental das pessoas afetadas no município



“As evidências mostram que essas tragédias levam à ocorrência de transtornos mentais, aumento do consumo de álcool, tabaco e outras drogas, crescimento da incidência de doenças cardiovasculares, respiratórias e da obesidade, dentre outras consequências”, alerta Peixoto. Ele se baseia em diversos estudos, que investigaram os efeitos, em outros países, de desastres naturais e tecnológicos, a exemplo de vazamentos nucleares, furacões, tsunamis, terremotos e atentados terroristas.

### Impactos imediatos

Seis meses após o rompimento da barragem em Brumadinho, a secretaria de saúde municipal já havia constatado mudanças no perfil epidemiológico da população local, com o aumento de transtornos mentais. A distribuição de medicamentos ansiolíticos aumentou 80% depois da tragédia. A procura por atenção psicossocial, pelos familiares das vítimas — e até pela população afetada de forma indireta —, também aumentou. As constatações vieram a público durante seminário promo-

vido pela Fiocruz, em agosto de 2019, na própria cidade.

Na ocasião, apresentaram-se dados da base Datasus, do Sistema Único de Saúde (SUS), e do Comitê Operativo de Emergência, organização formada em resposta à tragédia, com a participação de representantes dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais, para dimensionar os impactos, em curto prazo, nas redes de atenção locais. Possíveis desdobramentos em municípios vizinhos, como a epidemia de dengue que afetou a cidade de Betim, com 18 mortes confirmadas, em decorrência da doença, até agosto de 2019, também foram levantados.

“Identificaram-se surtos de dengue exponenciais, com registros aumentados em comparação aos anos anteriores. É possível que tenha havido alteração no ciclo dos vetores, afetado pela supressão da mata nativa, além da modificação do próprio meio hídrico. Não podemos, contudo, fazer essa associação de forma dire-



ta”, analisou Mariano Andrade da Silva, pesquisador do Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde, vinculado à Fiocruz, no Rio de Janeiro.

### Coleta de dados

A previsão é que os dados do projeto “Saúde Brumadinho” comecem a ser coletados entre fevereiro e março de 2020. O coordenador explica que a escolha dos participantes será aleatória: as pessoas serão sorteadas e convidadas a integrar a pesquisa de forma voluntária. “Assim, teremos um grupo que representará a população de todo o município”, diz.

Inicialmente, os pesquisadores realizarão entrevista, com perguntas sobre hábitos de vida, percepções acerca do desastre, condições do corpo e uso de serviços de saúde, dentre outras questões. Em seguida, os participantes serão submetidos à medição de peso, altura e pressão arterial, e à coleta de amostras de sangue e urina. Tudo ocorrerá nos domicílios, com a possibilidade de agendamento da visita.

A proposta é usar o material coletado para realização de hemograma completo, com dosagem de triglicérides (gorduras), proteína C-reativa (para identificar processos inflamatórios), hemoglobina glicada (para medir a quantidade de açúcar no sangue) e colesterol (composto gorduroso presente nas membranas das células, cujo excesso pode levar a doenças cardíacas). Também serão avaliadas as funções hepática e renal, ou seja, o funcionamento do fígado e dos rins.

Na urina, haverá monitoramento de metais que podem afetar a saúde. “Essas questões estão sendo discutidas com toxicologistas, de modo a não causar alarde desnecessário. De toda forma, incluiremos os metais que poderiam, potencialmente, estar presentes na lama de rejeitos”, pondera o coordenador do estudo. Laudos emitidos por órgãos ambientais, à época do desastre, também detectaram presença de metais pesados acima dos níveis aceitáveis na água do rio Paraopeba, cuja captação foi interrompida pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa).

Peixoto explica que as equipes responsáveis pela coleta de informações e materiais biológicos para a pesquisa não farão nenhum tipo de intervenção. “Posteriormente, os dados serão usados para pensar estratégias de melhoria das condições de saúde”, afirma.



## Saúde dos heróis

Com atividades ininterruptas de resgate às vítimas desde o primeiro dia do desastre de Brumadinho, as equipes do Corpo de Bombeiros são monitoradas por meio da dosagem de metais no sangue e na urina dos profissionais envolvidos — e, também, dos animais que auxiliam nas buscas, em meio à lama contaminada por rejeitos da mineração. O Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, vinculado à Fiocruz do Rio de Janeiro, colabora com as análises laboratoriais.

Em fevereiro de 2019, o governo de Minas Gerais divulgou nota que confirmava níveis elevados de alumínio, detectados em exames de sangue realizados por três bombeiros, e de cobre, no de um quarto profissional da corporação. De acordo com o comunicado oficial, as alterações detectadas não indicavam intoxicação aguda e as pessoas permaneciam assintomáticas. “É esperado que, após a interrupção da exposição, os níveis dos metais no organismo sejam normalizados”, informava a nota de esclarecimento.

# Combustível solar

Potência do Astro Rei é convertida em energia química e elétrica, a partir de resíduos líquidos industriais

Luiza Lages

Há 4,57 bilhões de anos, o Sol emitiu seu primeiro feixe luminoso. À distância de 150 milhões de quilômetros, a luz solar leva, aproximadamente, 8 minutos e 18 segundos para alcançar a Terra. Quando chega, organismos vivos a convertem e armazenam sob a forma de glicose. Inicia-se, assim, a maior parte das cadeias alimentares no Planeta. Por meio da fotossíntese, plantas e algas transformam a potência do Astro Rei em energia química: água e dióxido de carbono reagem, de modo a formar água, oxigênio e glicose.

Anualmente, o fluxo de radiação sobre a Terra chega a cerca de **3,41024 J**, o que supera

em sete mil vezes o atual consumo de energia do mundo. O uso desse enorme potencial energético ainda é incipiente, e se dá, principalmente, pela recorrência a células fotovoltaicas, capazes de converter a luz em eletricidade. Juntas, as fontes renováveis – solar, eólica e geotérmica, por exemplo – correspondem a apenas 1,6% da **matriz energética** mundial.

Grandes desafios relacionados ao Sol envolvem a distribuição e o armazenamento da energia gerada, uma vez que o pico de produção não corresponde ao de consumo de energia elétrica – se a produção ocorre durante o dia, a maior parte da demanda se dá no período da

Joule é uma unidade usada para medir energia mecânica ou térmica. 1 J/segundo equivale a 1 Watt.

Conjunto de fontes de energia disponíveis para mover carros, gerar calor ou eletricidade.



Terminal usado para conectar circuitos elétricos a partes metálicas, não metálicas, ou a soluções aquosas.

noite. “Uma das soluções é a mimetização do processo de fotossíntese observado em plantas e algas, por meio da qual substâncias abundantes e de baixo conteúdo energético, como água e dióxido de carbono, são convertidas em espécies orgânicas, a partir da absorção da luz solar. São os chamados combustíveis solares”, diz Wayler Silva dos Santos, pesquisador da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que defendeu doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Biocombustíveis da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

A quebra da glicose no interior das células libera a energia armazenada nas ligações químicas. É o principal combustível para o organismo humano. De forma similar, o hidrogênio puro ( $H_2$ ) é considerado um combustível altamente energético: um quilo do elemento contém quase três vezes mais energia do que o mesmo volume de gasolina. Além disso, dispositivos fotoeletroquímicos são capazes de armazenar a energia solar sob a forma de hidrogênio combustível. Em sua tese de doutorado, Wayler Silva dos Santos trabalhou com o desenvolvimento de tal tipo de tecnologia, para conversão de energia solar em energia elétrica ou química, a partir de resíduos líquidos industriais.

### Células fotoeletroquímicas

A conversão de energia pode ser realizada via células fotoeletroquímicas (PEC's), dispositivos capazes de coletar a luz solar, com o intuito de quebrar a água e formar os gases hidrogênio ( $H_2$ ) e oxigênio ( $O_2$ ). As fotocélulas funcionam de forma similar às células fotovoltaicas. **Eletrodos** são mergulhados em um **eletrólito** aquoso, e conectados por circuito externo. Uma PEC pode

ser composta por fotoeletrodos com filmes semicondutores.

Nos materiais semicondutores, à temperatura de zero Kelvin (ou  $-273,15^\circ C$ ), todos os elétrons encontram-se na banda de valência, fortemente ligados aos átomos. Isso significa que, inicialmente, os materiais têm características de isolante elétrico – não conduzem eletricidade. Quando a temperatura aumenta, os elétrons absorvem energia e passam à banda de condução. A quantidade de energia necessário para que o elétron efetue a transição é chamada de *bandgap*, ou gap de energia.

As reações fotoeletroquímicas em uma PEC são iniciadas devido à excitação do semicondutor pela luz solar, em quantidade igual ou maior à energia de *bandgap* dos elétrons do material. À medida que a temperatura do semicondutor aumenta, o número de elétrons em trânsito para a banda de condução também aumenta, e o semicondutor passa a conduzir mais eletricidade. Em função da passagem de elétrons, provocada pela energia solar, ocorrem as reações de produção de oxigênio e hidrogênio, a partir da água.

### Dupla função

Dentre as fontes renováveis de produção energética, destaca-se, hoje, a cadeia produtiva de biocombustíveis, como etanol e biodiesel. “Entretanto, durante a produção dos combustíveis verde são geradas toneladas de resíduos”, afirma Wayler dos Santos. Para cada tonelada de biodiesel produzido,

Substância dissociada, ou ionizada, em solução, que permite a passagem de elétrons.





gera-se cerca de 100 quilos de glicerina bruta. Na indústria do álcool combustível, a cada litro de etanol, produzem-se 13 litros de vinhaça como subproduto.

Para reaproveitar a água e minimizar os efeitos causados pelas grandes quantidades de resíduos, foi proposto, no estudo, o uso de células fotoeletroquímicas com função dupla. As PECs são capazes de, simultaneamente, oxidar a matéria orgânica dos efluentes industriais, como a vinhaça e a glicerina, e armazenar a energia solar em ligações químicas, na forma de  $H_2$  combustível, ou gerar eletricidade.

“O armazenamento de energia solar em ligações químicas oferece uma forma sustentável de resolver o desafio energético, com impacto mínimo sobre o meio ambiente”, esclarece o pesquisador. Desse modo, o processo proposto pela pesquisa

apresenta duplo benefício ambiental. Segundo Santos, outra vantagem do método está no fato de que é mais fácil oxidar fotoeletroquimicamente uma substância orgânica, e produzir hidrogênio, do que oxidar a água.

Estima-se que, se 0,16% da superfície da Terra fosse ocupada por fotocélulas, com eficiência de 10%, a necessidade energética do Planeta estaria satisfeita. No Brasil, o potencial de geração de energia a partir da radiação solar é de 10 mil megawatts, mas não é possível aproveitá-la integralmente. “Faltam locais disponíveis para instalação de usinas solares. Em vista disso, propomos o uso desta tecnologia nas estações de tratamento de resíduos líquidos em indústrias, usinas de biodiesel ou sucroalcooleira, dentre outras”, afirma Santos.

Para desenvolvimento das células fotoeletroquímicas, o pesquisador es-

Reação que leva à perda de elétrons.

tudou o uso de perovskita ferroelétrica ( $Bi_4V_2O_{11}$ ) na interface com *bismuth vanadate* ( $BiVO_4$ ), na função de filmes que cobrem os eletrodos. Por serem dois semicondutores diferentes, tal tipo de aplicação é considerada uma “heterojunção” – que, composta por  $BiVO_4/Bi_4V_2O_{11}$ , mostrou-se mais mais fotoativa (responsiva à luz) do que os semicondutores  $BiVO_4$  e  $Bi_4V_2O_{11}$  usados separadamente.

Assim, o uso e o arranjo dos materiais na estrutura tendem a aumentar o potencial do processo. “O objetivo é contribuir para o desenvolvimento de promissores dispositivos fotoeletroquímicos, com baixo custo de fabricação, baseados em filmes mais eficientes”, explica.

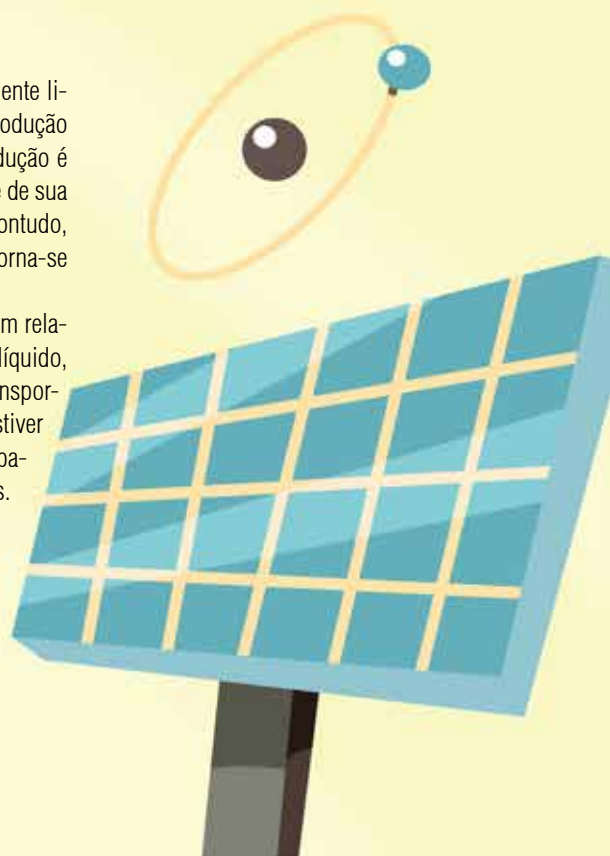


## Mil faces do hidrogênio

Conheça melhor o elemento químico e seu uso como combustível

Elemento abundante e muito reativo, o hidrogênio não é encontrado, quimicamente livre, na natureza. Se queimado com oxigênio puro, gera, apenas, calor e água. A produção mundial de hidrogênio puro é de cerca de 70 milhões de toneladas por ano. A produção é responsável por cerca de 830 milhões de toneladas de emissões de  $CO_2$ . Grande parte de sua produção vem da transformação, a vapor, do metano, ou da gaseificação do carvão. Contudo, quando produzido a partir de fontes e tecnologias renováveis, como solar ou eólica, torna-se combustível renovável.

O hidrogênio conta com a maior quantidade de energia por unidade de massa em relação a qualquer outro combustível conhecido. Quando resfriado, até chegar ao estado líquido, ocupa espaço equivalente a 1/700 do que no estado gasoso. Além de armazenado e transportado para uso posterior, o elemento pode ser produzido quando e onde a luz solar estiver disponível. Ele é usado, como combustível, para propulsão de foguetes e cápsulas espaciais. Além disso, gigantes do setor automobilístico o testam para uso em automóveis.



# Decorar jamais

Desassociar Biologia de  
"decoreba" é desafio  
para uso de tecnologias  
digitais no ensino médio

Lorena Tácia



Historicamente caracterizado como “memorístico”, conteudista e fragmentado, o ensino de Biologia impõe obstáculos extras a professores e alunos de ensino médio. O tema tem sido debatido em todo o mundo, com a preocupação de mobilizar ferramentas e recursos tecnológicos para facilitar a aprendizagem e despertar maior interesse dos estudantes.

Para que o ensino da disciplina atenda às demandas da sociedade contemporânea, pesquisadores recomendam revisão nas práticas pedagógicas, reorganização dos conteúdos trabalhados, eleição dos temas mais importantes para formação de alunos competentes, capazes de construir o conhecimento a ser usado em suas vidas.

No Brasil, as discussões levaram à criação do ProfBio, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, que busca qualificar professores das redes públicas em efetivo exercício da docência de Biologia. Semipresencial, em oferta simultânea nacional, a iniciativa se pauta na lógica da construção e da consolidação dos conceitos biológicos por meio da aplicação do método científico e do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

O conhecimento construído é pensado para transposição didática imediata à sala de aula, de maneira que os mestrandos possam trabalhar, simultaneamente, com seus alunos do ensino médio, os conceitos-chave explorados em cada tópico de Biologia.

Assim fez a pesquisadora Virginia Sâmor Alves, mestre pela Universidade Federal de Juiz de Fora, ao investigar o uso de blogs e do YouTube nas atividades pedagógicas, com vistas a facilitar a interação e a construção coletiva de conhecimento dentro e fora do espaço escolar.

Entusiasta da experimentação e das tecnologias digitais, a ideia para a pesquisa surgiu antes do mestrado, quando, em 2014, a professora de Visconde do Rio Branco (MG) criou o blog Bio Nota 10, como forma de melhorar a estratégia de ensino. “Ao ver meus alunos sempre no celular, achei que seria uma ótima estratégia para aproximar ensino e lazer”, relembra.

No período de um ano, Virginia chegou a fazer dois *posts* por dia no espaço

virtual, e a publicar 21 vídeos no canal do YouTube. “Em minha rotina, dava uma aula expositiva e marcava exercício usando o blog. Também publicava o resumo das aulas *online*, para acesso pelo próprio celular”. Além disso, o conteúdo virtual incluiu dicas, notícias, *quiz*, curiosidades e questões do Enem.

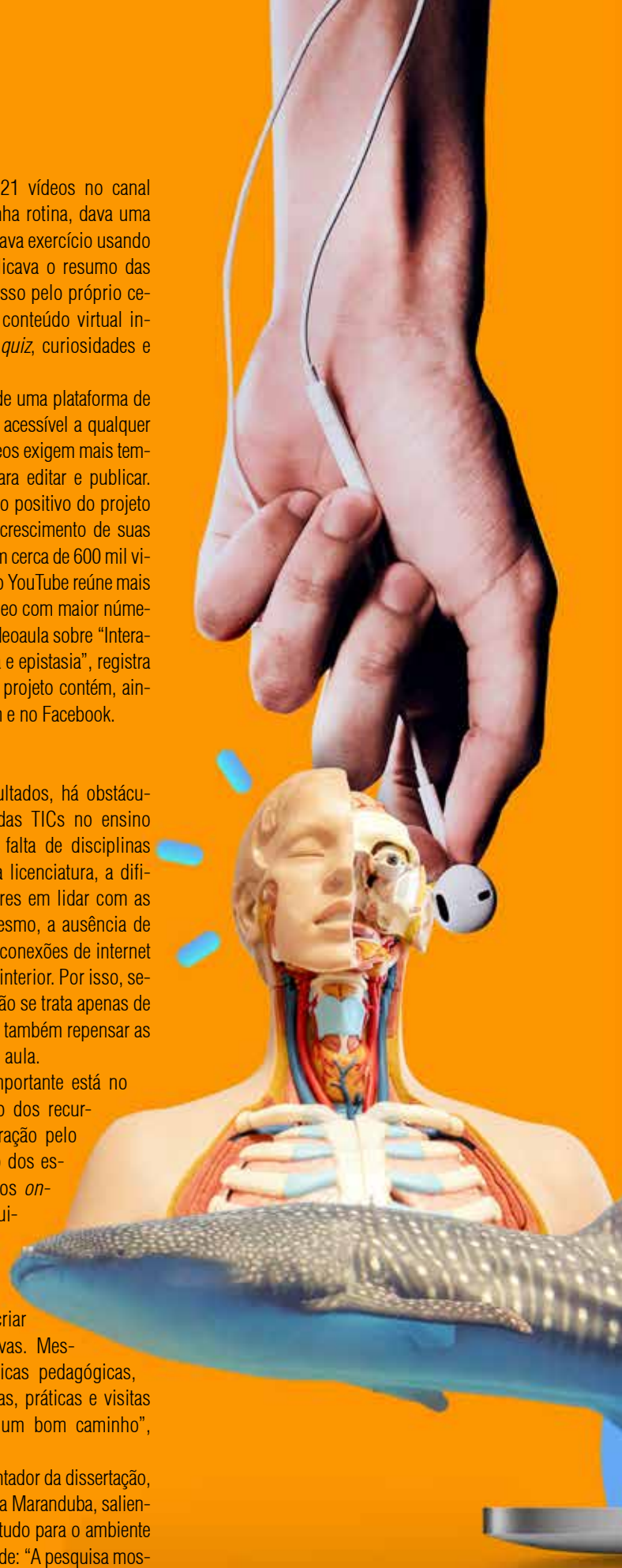
Para ela, o uso de uma plataforma de blog é fácil, gratuito e acessível a qualquer profissional. Já os vídeos exigem mais tempo e conhecimento para editar e publicar. Virginia faz um balanço positivo do projeto e se empolga com o crescimento de suas plataformas. O blog tem cerca de 600 mil visualizações. O canal no YouTube reúne mais de 200 inscritos. O vídeo com maior número de acessos, uma videoaula sobre “Interação gênica, pleiotropia e epistasia”, registra 3600 visualizações. O projeto contém, ainda, perfis no Instagram e no Facebook.

## Desafios

Apesar dos resultados, há obstáculos à disseminação das TICs no ensino de Biologia, como a falta de disciplinas dedicadas ao tema na licenciatura, a dificuldade dos professores em lidar com as ferramentas, e, até mesmo, a ausência de equipamentos e boas conexões de internet em muitas escolas do interior. Por isso, segundo a professora, não se trata apenas de tecnologias. É preciso também repensar as estratégias em sala de aula.

Outro debate importante está no equilíbrio entre o uso dos recursos digitais e a saturação pelo excesso de exposição dos estudantes aos conteúdos *online*. “O ponto de equilíbrio é difícil, mas precisamos pensar em modelos que permitam aos alunos criar suas próprias narrativas. Mesclar as diversas práticas pedagógicas, como aulas expositivas, práticas e visitas orientadas pode ser um bom caminho”, defende a professora.

O professor orientador da dissertação, Carlos Magno da Costa Maranduba, salienta a importância do estudo para o ambiente acadêmico e a sociedade: “A pesquisa mos-





tra a aplicação de ferramentas tecnológicas disponíveis e úteis para fixação do conhecimento, se usadas de forma correta”.

A partir da repercussão do trabalho, realizado com o projeto Bio Nota 10, a professora já pensa em expandir a proposta, com postagens diárias, melhoria no *layout*, criação de uma lojinha virtual e criação de um aplicativo de perguntas e respostas sobre temas de Biologia.

Outra recente iniciativa mineira sobre o uso de tecnologias no ensino foi a I Semana de TIC na Biologia, promovida pelo Departamento de Ciências Biológicas – DCBio, *campus* JK, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em Diamantina. O evento

pretendeu fazer com que os estudantes da disciplina “TICs no Ensino de Ciências” desenvolvessem oficinas sobre o uso de recursos tecnológicos para os estudantes da licenciatura. Houve aulas sobre ferramentas como realidade aumentada e realidade virtual, histórias em quadrinhos, uso de QR Code, elaboração de *quizzes*, *podcasts* e mapas conceituais.

### ProfBio em Minas Gerais

Sob coordenação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a rede nacional do ProfBio congrega 18 instituições de ensino superior públicas, federais e estaduais, em 20 *campi* distintos, distribuídos por todo o território nacional,

contemplando 14 estados da federação, além do Distrito Federal. As instituições integrantes do ProfBio, ou “instituições associadas”, participam do Sistema Nacional de Pós-Graduação e do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB).

Para Simone Moreira, coordenadora do projeto na UFJF, trata-se de capacitar profissionais “de forma continuada, diferenciada, com foco no aluno, pautado nas metodologias ativas e experimentais”. Só na região de Juiz de Fora, são 67 escolas beneficiadas, com cerca de 7500 alunos do ensino público impactados. Virgínia ressaltava a importância do mestrado profissional. Para ela, seria impossível, com a rotina de trabalho e a distância, cursar um mestrado acadêmico.

## Ciência em multiplataformas



Confira outras tantas possibilidades para ensino digital dos saberes!

### Podcasts

Analisar *podcasts* de ciências e produzir seu próprio programa, com entrevista ou debate sobre temas da Biologia.

Aplicativos gratuitos: microfone do celular, Audacity e Soundcloud.

### Stories

Produzir *stories* para redes sociais é ótima maneira de fixar conteúdo e mostrar criatividade em sala de aula.

Aplicativos gratuitos: Instagram, Facebook e Snapchat.

### Quadrinhos

Elaborar HQs com temas da Biologia é uma boa forma de incentivar narrativas multiplataformas e fixar o conteúdo da disciplina.

Aplicativos gratuitos: Comic Strip It e Pixton.

### Realidade Virtual e Realidade Aumentada

Jogos em realidade virtual e aumentada instruem bastante. É possível incentivar os próprios alunos a construir seus óculos VR ou usar Google Cardboard.

Saiba mais em <https://edu.google.com>.

### Mapas mentais

Mapas conceituais *online* ajudam na memorização e são divertidos fáceis de contruir. Vídeos e tutoriais no YouTube ensinam a usá-los.

Aplicativos gratuitos: Free Mind, Coogole e Mind Map.

### Quizz Online

Deixe as aulas mais divertidas, interagindo com a turma em tempo real ou incentivando os alunos a criar seus próprios questionários.

Aplicativos gratuitos: Kahoot e Quizz Creator.

Encontre outros aplicativos para uso em sala de aula no site “Apps para Educação da Rede de Bibliotecas Escolares”: <https://appseducacao.rbe.mec.pt>.

# Felicidade nas alturas?

Estudo investiga relação  
entre moradia em  
prédios, bem-estar social  
e saúde mental

Mariana Alencar



Do estudo, também participaram Ling Ng Fat (University College London); Leandro M.T. Garcia (Fiocruz); Anne Dorothée Slovic (USP); Nicholas Thomopoulos (Glaux); Thiago Herick de Sá (USP); Pedro Morais (UnIBH); e Jennifer S. Mindell (University College London).

Até 2025, serão necessárias, em todo o mundo, um bilhão de novas casas. Nas cidades de países de rendas baixa e média, cerca de 30% da população experimenta condições inadequadas de moradia. Os dados são da Organização das Nações Unidas, e informam, ainda, que, no Brasil, o déficit habitacional, estimado em 2015, corresponde a mais de seis milhões de domicílios, dos quais 87,7% estão localizados nas áreas urbanas. Minas Gerais é o segundo Estado com maior déficit, tendo registrado taxa de 575 mil unidades.

As discussões sobre as moradias no mundo são mais complexas do que a questão do déficit habitacional. Isso porque, desde 1948, quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) foi criada, condições habitacionais da população são associadas à saúde pública, o que envolve, além de enfermidades ou doenças, uma situação de bem-estar físico, mental e social.

No Brasil, o significativo aumento na construção de habitações verticalizadas é variável importante na equação. Desde a implementação do programa Minha Casa, Minha Vida, o número de prédios cresceu. Alguns estudos sobre o programa pontuam que a construção de conjuntos habitacionais e edifícios, previstos dentro desse modelo, muitas vezes, não atendem às necessidades dos moradores. Isso impacta, negativamente, no bem-estar da população. Até então, sabia-se que, só neste século, o número de prédios com 200 metros de altura cresceu quase 500%. O dado coincidiu com a elevação dos registros de doenças mentais.

O problema, que envolve habitações verticalizadas, bem-estar social e saúde mental, motivou o desenvolvimento do estudo “Social consequences and mental health outcomes of living in high-rise residential buildings and the influence of planning, urban design and architectural decisions: a systematic review”, publicado, no periódico *Cities*, por Paula Barros, em coautoria com outros [pesquisadores](#).

Professora da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Barros explica que a necessidade da revisão literária sistemática surgiu durante oficina realizada, na capital mineira, em 2016. Na ocasião, “um grupo de jovens

pesquisadores e a professora Jennifer [da *University College London*] nos organizamos para desenvolver uma revisão sistemática, com o objetivo de mapear o conhecimento empírico acumulado, até o momento, sobre as inter-relações entre habitação verticalizada, bem-estar social e saúde mental”, explica.

Paula Barros explica que a revisão avaliou 4100 artigos. Deles, 23 estudos empíricos, publicados entre 1971 e 2016, em diferentes países (Brasil, Reino Unido, Estados Unidos, Coreia do Sul, Canadá, Holanda, Japão, Albânia, Singapura), foram incluídos.

## Relações sociais

Os resultados do trabalho mostraram que as habitações verticalizadas podem impactar a saúde mental de forma direta ou indireta, uma vez que as moradias são facilitadoras (ou inibidoras) dos contatos sociais e outros comportamentos relacionados ao bem-estar social. De maneira geral, os estudos analisados mostraram que viver em prédios não traz impactos negativos. Entretanto, a estrutura espacial de tal tipo de habitação diminui a possibilidade de criação de vínculos entre população, e reduz a possibilidade de encontros casuais, o que pode alterar o desenvolvimento do senso de pertencimento.

Dessa forma, “as habitações verticalizadas, ao influenciar no bem-estar social, impactariam na saúde mental dos indivíduos. Mas é importante destacar que, como não foi desenvolvido nenhum estudo longitudinal até o momento, não podemos afirmar a existência de relações de causalidade”, ressalta Barros.

A pesquisadora comenta, ainda, que moradias verticalizadas, ou não, têm, ambas, espaços semipúblicos, usados para interações sociais, e formados por áreas externas, de acesso compartilhado, jardins frontais e entradas. O estudo mostrou que os efeitos desses espaços, em cada tipo de habitação, são diferentes. Nas verticalizadas, o resultado tende a ser pior.

“O termo ‘habitação verticalizada’ é usado, na pesquisa, para se referir a edificações multifamiliares, com quatro pavimentos ou mais. As evidências indicaram que as áreas externas e os acessos com-



partilhadas associam-se à falta de controle social, à sensação de insegurança em relação a comportamentos antissociais, e à falta de privacidade”, esclarece.

Os resultados da revisão sistemática mostraram, também, a existência de correlações significativas entre os diferentes andares das habitações verticalizadas e a saúde mental. “Viver em andares mais baixos, do ponto de vista do bem-estar social, é, comparativamente, pior do que habitar em ambientes mais altos, devido à sensação de falta de controle social, privacidade e segurança. Os lugares mais altos tendem a se associar a índices mais elevados de coesão social e a maior frequência de contatos sociais”.

A saúde mental e o bem-estar dos moradores se associam ao tipo de edifício. “Isso não quer dizer que habitar torres residenciais seja, necessariamente, ruim para as pessoas, mas é pior. O resultado, portanto, embasa a imposição de limites de altura pelas autoridades de planejamento urbano”, complementa.

A pesquisa evidencia, ainda, que crianças, mulheres e idosos, além da população de baixa renda, são os grupos sociais mais vulneráveis aos impactos das habitações verticalizadas. “Dentre os resultados, o que mais me surpreendeu foi a não inclusão das qualidades espaciais como variáveis moderadoras das inter-relações entre habitações verticalizadas, bem-estar social e saúde mental. É sabido que as qualidades espaciais influenciam nas inter-relações entre as pessoas e os ambientes construídos”, reflete Paula Barros.

## Estudos diversos

Segundo a pesquisadora, ainda há poucos estudos sobre o tema. A diversidade de abordagens, porém, revela-se fundamental para a necessária identificação de resultados divergentes. Até então, grande parte das investigações foca na correlação entre os diferentes aspectos das habitações verticalizadas e os transtornos mentais. “É necessário, contudo, compreender mais profundamente, por exemplo, como tais moradias podem influenciar positivamente a saúde mental, o ‘sentir-se bem’ das pessoas”, destaca.

Segundo Paula Barros, os futuros estudos devem levar em conta variáveis pessoais e socioeconômicas. Isso porque a inter-relação entre habitações verticalizadas, bem-estar social e saúde mental é influenciada por uma série de fatores a serem considerados, como gênero, localização, cultura, contexto social e faixa etária.

“Apesar de os artigos analisados apresentarem resultados de pesquisas empíricas realizadas em diferentes partes do mundo, tanto em contextos carentes de infraestrutura adequada quanto em áreas dotadas de serviços públicos de boa qualidade, a maior parte foi realizada na parte Norte do Planeta. A realização de pesquisas no Brasil e em outros países com rendas baixa e média é de fundamental importância, principalmente, se levarmos em conta que o crescimento da população está concentrado nestas nações”, comenta.

Eis caminho rumo ao qual o estudo se direciona no momento. A pesquisadora busca iniciar um processo colaborativo e multidisciplinar, que envolverá, também, a Escola de Medicina da UFMG, o Department Epidemiology & Public Health, da UCL, o Department of Landscape Research, da University of Sheffield – estas, no Reino Unido. A ideia é avaliar os impactos das qualidades de desenho urbano de conjuntos habitacionais verticalizados de interesse social no bem-estar social e na saúde mental.

“Em longo prazo, queremos criar um centro de excelência dedicado às possibilidades e limitações de projetos e intervenções em pequena escala na geração de locais de moradia mais saudáveis no Sul global. Prevê-se que a pesquisa influenciará processos de tomada de decisão no Brasil, ao fornecer evidências das deficiências que tendem a caracterizar os empreendimentos habitacionais verticalizados de interesse social, que têm sido financiados pelo ‘Minha Casa, Minha Vida’”, destaca Paula Barros.

Por fim, pretende-se investir em referencial teórico capaz de nortear o desenvolvimento de novas abordagens transdisciplinares para projetos que buscam a erradicação dos atributos físicos que impactam, negativamente, a saúde mental dos moradores de tais locais.





An illustration on a green tiled background. At the top, a person's feet are on a white digital scale. A yellow measuring tape is wrapped around the feet. To the left of the scale is a fried chicken drumstick. To the right is a slice of fig. Below the scale, a yellow measuring tape curves across the middle of the page. In the bottom left corner is a slice of orange. In the bottom right corner is a slice of pizza with toppings like tomatoes, olives, and onions.

# Como escolher uma dieta?

Cuidados e resultados associados a diferentes estratégias nutricionais de emagrecimento

Luiza Lages



No consultório da nutricionista Aline Cristina Pinheiro Amorim de Melo transitam diferentes perfis de pacientes, com objetivos e respostas individuais a planos alimentares os mais diversos. Dieta cetogênica, *low carb* e jejum intermitente são algumas das estratégias de emagrecimento hoje adotadas. O que funciona, porém? “A primeira estratégia nutricional é uma dieta hipocalórica, ou seja, consumir quantidade menor de calorias e gastar mais energia. O que emagrece é balanço calórico negativo. Neste modelo, há diferentes estratégias”, explica Melo.

Segundo ela, o padrão alimentar do brasileiro tem se transformado. Alimentos industrializados e lanches rápidos ganham espaço em uma mesa antes tomada por pratos como arroz, feijão, verduras e carne. “É comum que se adote dieta inadequada, que, naquele momento, não produz impactos na saúde. Em longo prazo, contudo, esses hábitos podem ter consequências negativas”, explica, ao lembrar que qualquer indivíduo com alguma inadequação alimentar — o que não significa que esteja acima do peso — pode fazer acompanhamento nutricional.

O papel do nutricionista é trabalhar a manutenção e a melhoria da saúde, além

de evitar que sejam desenvolvidas doenças crônicas, associadas a mudanças no padrão alimentar. “Preocupa-me o fato de que as pessoas têm adotado dietas como estilo de vida, e não como estratégia nutricional. Será que a pessoa monitora o colesterol? Ela sabe de sua genética para doenças cardiovasculares? Será que realmente pode assumir um comportamento desse tipo sem acompanhamento?”, questiona Aline Melo, que é doutora em Ciências de Alimentos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

### Táticas

A escolha de estratégia nutricional é individualizada, deve ser feita com acompanhamento profissional e adotada temporariamente. Além disso, é importante que sejam realizados exames bioquímicos e de composição corporal, como a **bioimpedância**, para analisar possíveis impactos à saúde. “A periodização é essencial, pois a

Exame que analisa a composição corporal, para indicar a quantidade aproximada de músculos, ossos e gordura.

Estabilidade da qual o organismo necessita para manter o equilíbrio do corpo.

gente sabe que não é saudável, simplesmente, adotar uma dieta restritiva em longo prazo”, explica a pesquisadora. Um dos critérios a ser monitorado é a massa muscular, diretamente associada à **homeostase** e ao metabolismo basal.

A taxa de metabolismo basal é definida pela quantidade de energia que o organismo precisa para manter as funções vitais. Quanto mais massa muscular o indivíduo tem, maior é seu metabolismo. Isso significa que, em repouso, uma pessoa com mais massa muscular, e maior taxa metabólica, gasta mais energia. “É natural que o emagrecimento também leve à perda de massa magra, mas isso pode ser controlado com estratégias alimentares adequadas e práticas de exercícios físicos. Uma dieta que reduz meu metabolismo não é interessante”, afirma a pesquisadora.

Exemplo está na dieta *low carb*, que pode desencadear uma série de eventos hormonais. O baixo consumo de carboidra-

## Boca fechada!

O jejum intermitente consiste em alternar a privação e a ingestão de energia por um período de 12 horas ou mais. Durante o período de privação de alimentos, a ingestão de bebidas não calóricas é sempre indicada, como água, chás ou, mesmo, café sem açúcar. “Quando uma pessoa restringe o período para ingerir alimentos, a tendência é que passe a consumir menos energia, e, assim, consiga emagrecer, devido ao déficit energético gerado”, explica Abreu.

Protocolos de jejum intermitente referem-se apenas à manipulação do tempo, mas, em alguns casos, sugere-se restrição energética entre 25 e 75% das necessidades diárias. “Não é um tipo de dieta em que adota padrão alimentar específico, como *low carb* ou cetogênica. Ela deve ser equilibrada, saudável e fornecer energia e nutrientes em quantidades adequadas a cada pessoa”, diz Wilson César de Abreu.

Quando realizado de maneira adequada, e com acompanhamento profissional, o jejum é considerado seguro. Os principais problemas associados, e que têm sido relatados em estudos científicos, são alterações de humor (irritabilidade), fraqueza e fome. Tais sintomas atingem cerca de 15% das pessoas. “Importante dizer que nenhuma estratégia dietética para emagrecer funciona em 100% das pessoas. Neste contexto, o jejum intermitente também não ajudará a todos”, esclarece Abreu.





tos provoca aumento do cortisol, hormônio que leva à redução dos índices de testosterona. Tal baixa, por sua vez, está associada à redução de massa muscular, à de leptina, hormônio da saciedade, e ao aumento da grelina, que aumenta a fome. “Sabemos que ocorrem desequilíbrios na homeostase do organismo. Por isso, é necessário monitorar e, se observarmos a perda de massa magra, partir para outra estratégia”, diz Melo.

Um plano nutricional também leva em consideração preferências, aversão alimentar, hábitos e rotina do paciente. Para uma pessoa que pratica atividades físicas intensas, a restrição a certos micronutrientes potencializa o risco de lesão. Para um motorista que trabalha durante a manhã, a indicação de jejum intermitente nesse período do dia pode pôr a vida do paciente, e de terceiros, em risco.

“A gente não sabe a resposta do organismo: será que ele vai ter [hipoglicemia](#)?

Distúrbio provocado pela falta de glicose (açúcar) no sangue. Pode provocar confusão mental, palpitações, tremores, tonturas e ansiedade.

Não é todo mundo que pode comer quatro ovos por dia, ou fazer jejum intermitente no período da manhã. Depende da atividade profissional, da genética e dos exames bioquímicos”, alerta a nutricionista.

### Alternativas e adesão

No ver de Aline Melo, a chave para o sucesso de uma dieta diz respeito à adesão e à disciplina do paciente. “Tudo que se propõe condiz com as necessidades individuais. Temos buscado alternativas, pois nem sempre as pessoas se adaptam à restrição de alimentos diária. É preciso de estratégias diferentes para fornecer às pessoas, e é fundamental adesão às rotinas de alimentação propostas”, afirma Wilson César de Abreu, professor do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Lavras (Ufla). Essa foi a motivação de novo estudo sobre jejum intermitente, conduzido pelo professor junto à pesquisadora Daiani Evangelista Ribeiro.

A proposta buscou usar um protocolo menos restritivo de jejum intermitente, comparando-o a uma dieta hipocalórica tradicional. Selecionaram-se 24 pessoas com obesidade e sobrepeso. Os voluntários foram distribuídos em dois grupos. Um deles realizou dieta com déficit ener-

gético de 20%, distribuída em 4 ou 5 refeições ao longo do dia. Os outros voluntários fizeram o jejum intermitente 16/8: suas refeições foram realizadas em período de 8 horas por dia. A dieta também teve déficit energético de 20%, distribuída em 4 refeições entre 12h e 20h.

Os participantes do estudo faziam três treinos físicos por semana e recebiam orientações nutricionais. Para garantir adesão e adaptação aos planos alimentares, os voluntários tinham a liberdade de solicitar mudanças na dieta, com a manutenção do valor energético e da composição nutricional. Após 8 semanas, observou-se perda média de 5 kg de gordura e a preservação da massa muscular nos dois grupos. “Ou seja, as duas estratégias adotadas foram igualmente eficazes para promover o emagrecimento”, conta Abreu.

Em alguns protocolos, há alta restrição de energia nos dias de jejum, o que pode fazer com que o paciente tenha comportamento de ingestão compensatória nos dias em que está liberado a comer. Isso pode prejudicar os resultados e trazer prejuízos à saúde. “O estudo mostra que mais importante do que a estratégia é a adesão ao tratamento”, afirma o pesquisador.

## Para todos os tipos

Cada dieta conta com lógicas e métodos próprios

### Atkins

Baseada na redução da ingestão de carboidratos e no consumo de proteínas e gorduras animais, sem restrição calórica.



### Low carb

Restringe o consumo de carboidratos entre 45 e 5% da composição nutricional.

### Mediterrânea

Baseada no consumo de alimentos frescos e naturais, como azeite, frutas, legumes, cereais, leite e queijo.

### Cetogênica

Consumo alto de gordura, moderado de proteína e baixo de carboidrato. Na Medicina, é usada para tratar epilepsia refratária em crianças.



# Para muito além do céu

No Brasil e em outros tantos países, amplia-se a participação de mulheres em projetos e pesquisas sobre o espaço sideral

Alessandra Ribeiro

Em toda a história, ao menos 560 pessoas já viajaram ao espaço. Apenas 11% eram mulheres. Em 2016, elas ocupavam 20% dos empregos da indústria espacial — percentual que se manteve estável ao longo das últimas três décadas. Os dados são do Escritório das Nações Unidas para Assuntos do Espaço Exterior (Unoosa), sediado na Áustria.

Em setembro de 2020, a instituição promoverá, pela segunda vez, o evento *Space for Women*, realizado com o objetivo de estimular a participação feminina em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Stem, na sigla em inglês). Trata-se de áreas predominantes para quem deseja seguir a carreira aeroespacial — e, também, ofícios nos quais há maior desigualdade de participação das mulheres, que ainda respondem por menos de 30% das pesquisas nesse nicho.

A primeira edição do *Space for Women* ocorreu em 2017, em Nova Iorque. O Brasil receberá o próximo encontro, no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), em São José dos Campos, interior de São Paulo. O anúncio foi feito durante a 62ª Reunião do Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço, realizada em junho de 2019, em Viena.

A chefe de relações internacionais do Inpe, Adriana Thomé, conta que a proposta partiu do próprio instituto e recebeu apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Telecomunicações. “O evento está alinhado a dois importantes ‘Objetivos de Desenvolvimento Sustentável’ da ONU: educação de qualidade e igualdade de gênero. O País terá grande visibilidade e poderá mostrar que está preocupado em atingir esses objetivos”, avalia.

Adriana Thomé reconhece que o tema é “bastante sensível”. No próprio quadro do Inpe, dos 479 servidores chamados de tecnologistas, há 398 homens e 76 mulheres. Ou seja, para cada mulher em atividade, são mais de cinco homens. Comparativamente, a área de pesquisa revela-se mais equilibrada. Ainda assim, o contingente masculino representa quase o dobro do feminino: 116 homens e 61 mulheres.

“Para nós, o mais importante é não apenas aumentar o número de mulheres,

mas conseguir igualdade de oportunidades àquelas que já trabalham na área”, diz Adriana, para quem o evento serve de oportunidade para dar projeção ao trabalho das mulheres inseridas nas Ciências Exatas, ao mesmo tempo em que desperta o interesse das jovens para tal escolha profissional.

## Nascidas para brilhar

Mestre e doutora em Geofísica Espacial pelo Inpe, Alessandra Abe Pacini, 37, escreve livros sobre ciências espaciais para crianças. A série *Girls InSpace* [*Meninas no espaço*, em tradução livre] já conta com três títulos, no formato *e-book*: *A luneta e Isabelle*, sobre Astronomia, apresenta os cometas, os planetas e a Lua; *Hélio, o 1º amor de Ceci*, aborda o Sol e o clima espacial, objetos de pesquisa da autora; e *O bisavô cósmico de Lélis e Lola*, sobre raios cósmicos, fenômeno também investigado por ela. O quarto livro, acerca de auroras boreais e austrais, está na fase de ilustração.

“Sempre fui a única mulher da turma. Sempre seguimos a carreira como minoria, mas não percebia o que haveria de fazer. Comecei, então, a usar este projeto como plataforma para estudar no que eu poderia impactar”, relembra Alessandra, ao destacar que teve a preocupação de seguir as recomendações da ONU para abordar a igualdade de gênero nas ciências. “Além de, naturalmente, ter as meninas como protagonistas, em cada livro, convidei uma pesquisadora real para fazer a introdução e falar como se apaixonou pelo céu, de modo a trabalhar naquela área de pesquisa”, conta.

As cientistas que assinam os textos dos três primeiros livros são a astrônoma brasileira Adriana Válio — professora de Alessandra na graduação em Física, na Universidade Mackenzie, em São Paulo, e ex-presidente da Sociedade Astronômica Brasileira; a física espacial Zama Katamzi-Joseph, da África do Sul; e a astrofísica Georgina de Nolfo, da Nasa, a agência espacial dos Estados Unidos. Uma das personagens dos livros, a “Doutora Lindy”, que explica os aspectos científicos nas tramas, é inspirada na [astrofísica britânica Jocelyn Bell Burnell](#).

Alessandra Pacini descobriu a própria vocação quando era adolescente, depois

Autora da descoberta dos pulsares, estrelas de nêutrons que transformam a energia rotacional em energia eletromagnética. Comprovou-se que estrelas e outros objetos astronômicos emitem não apenas luz visível, mas, também, ondas de rádio. Realizada durante o doutorado de Jocelyn Bell Burnell, na Universidade de Cambridge, a pesquisa recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1974. No entanto, a participação dela não foi reconhecida, e somente seu supervisor, Antony Hewish, e seu colega, Martin Ryle, acabaram agraciados. Quarenta anos após a descoberta, em 2018, a astrofísica foi anunciada vencedora do Prêmio Breakthrough Especial de Física Fundamental, o mais lucrativo para a ciência. Ela doou o valor da premiação, 2,3 milhões de libras, para bolsas de estudos destinadas à formação de cientistas mulheres, de minorias étnicas e de estudantes refugiados.



de assistir ao filme *Contato* (*Contact*, EUA, 1997), baseado no romance homônimo de Carl Sagan, dirigido por Robert Zemeckis e estrelado por Jodie Foster. A protagonista, Ellie, buscava, desde menina, indícios de outras vidas no Universo. Em determinado momento, ela recebe mensagem do espaço, por meio de uma máquina que pode levar apenas um ser humano a fazer contato com extraterrestres. Ellie reivindica o direito de ser escolhida para a missão.

“Eu me lembro de ter falado: ‘Quero ser essa mulher. Ela luta pela pesquisa, faz observações nos melhores telescópios do mundo’”, vibra. Em 2018, a física brasileira foi trabalhar como pesquisadora visitante em um dos telescópios retratados no filme, no Observatório de Arecibo, em Porto Rico — um “gigante de 300 metros de diâmetro”: “Quería usar o telescópio para o Sol. Ele já tinha sido utilizado na década de 1970, mas não houve interesse de continuidade. Então, retomei o programa”, afirma.

As pesquisas de Alessandra Pacini sempre se relacionaram às atividades do

Astro Rei. Durante o mestrado e o doutorado no Inpe, ela estudou, respectivamente, os impactos das explosões solares na alta atmosfera da Terra e os efeitos da atividade solar no clima terrestre. Depois, fez um segundo doutorado na Universidade de Oulu, na Finlândia. Atualmente, mora, com o marido e os dois filhos, nos Estados Unidos, onde também atuou como pesquisadora no Laboratório de Física Aplicada da Universidade Johns Hopkins.

Em agosto de 2018, a cientista acompanhou, de perto, o lançamento do foguete da missão Parker Solar Probe, iniciativa que, até agora, mais se aproximou do Sol. A oportunidade surgiu durante um congresso de física solar e do meio interplanetário, promovido pela Fundação Nacional de Ciência (NSF), o *Shine*. “É a primeira missão que medirá o plasma da coroa do Sol, para entender como ela se torna vento solar e por que é tão quente”, detalha. Alessandra conta que a missão já deu duas voltas em torno do Astro e fez medições inéditas. “Com certeza, haverá

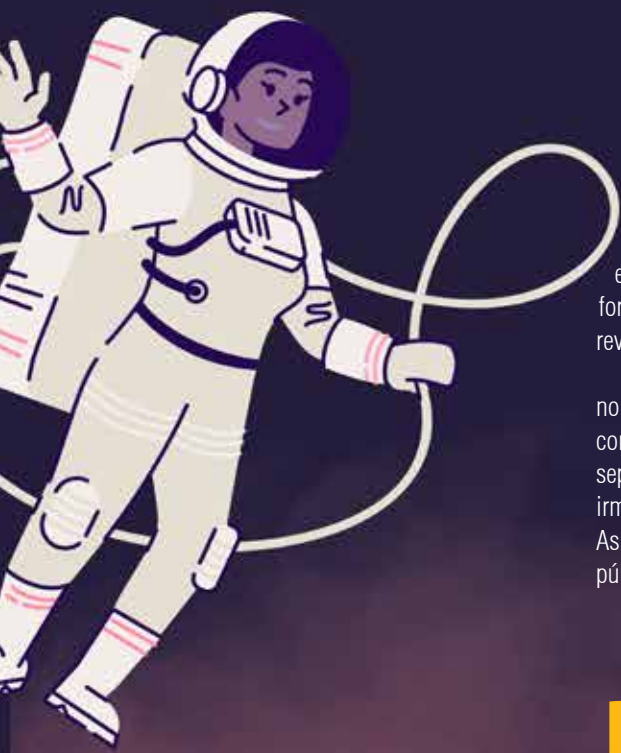
*papers* na *Nature* e na *Science* com esses dados”, prevê.

## Estudar, sempre

Também física, Aline Bessa Veloso, 37, é servidora concursada da Agência Espacial Brasileira, onde trabalha na Diretoria de Transporte Espacial e Licenciamento. “Buscamos identificar iniciativas de desenvolvimento de tecnologias que sejam de interesse do Programa Espacial Brasileiro, nas universidades, nos institutos de pesquisa ou na indústria do País. A ideia é construir um inventário e identificar pontos fortes e fracos para a consolidação do programa”, explica. Um exemplo das tecnologias de interesse espacial são as células de painéis solares, usadas para alimentar as baterias de satélites.

Aline é formada em Física pela Universidade de Brasília (UnB). Fez mestrado e doutorado em Física Experimental, respectivamente, na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e na UnB. “Minha família conta que, aos cinco anos, eu já





queria ser cientista, algo muito inusitado, principalmente, porque venho de uma família simples. Não sei bem explicar o porquê, mas era um desejo tão forte que me motivou ao longo da vida”, revela.

A mãe de Aline trabalhava como gari, no Distrito Federal. A física teve pouco contato com o pai, depois que os dois se separaram. Aos nove anos, já cuidava da irmã mais nova, então com seis, e da casa. As duas sempre estudaram em escolas públicas e se mudavam constantemente de

casa. “Quando eu tinha cerca de 15 anos, minha mãe passou em concurso para cargo de nível médio, no mesmo órgão de limpeza urbana. Ela sempre nos dizia que era importante estudar, pois, assim, poderíamos ter melhores condições de vida. E assim fizemos”, lembra.

Obrigada a se preparar por conta própria, Aline Veloso conseguiu ser aprovada na universidade pública. “No período de férias, separava o conteúdo que não tinha visto nas aulas e estudava sozinha, da hora em que acordava até tarde da noite”, conta.

## Pioneiras

Saiba mais sobre astronautas que fizeram história e a primeira missão que levará uma mulher à Lua

Em 2006, o primeiro (e, até agora, único) brasileiro a embarcar numa missão espacial, Marcos Pontes, atual ministro da Ciência, Tecnologia, Inovações e Telecomunicações, foi conduzido ao foguete Soyuz pelas mãos da russa Valentina Tereshkova. Ela foi a primeira astronauta do sexo feminino a entrar na órbita da Terra, em 1963, dois anos depois da inédita viagem ao espaço do também russo Yuri Gagarin. Só 20 anos mais tarde, em 1983, a Nasa lançou a primeira mulher norte-americana, Sally Ride, ao espaço. Antes dela, outra astronauta russa, Svetlana Savitskaya, embarcou numa viagem sideral.

A astronauta Mae Carol Jemison entrou para a história ao se tornar a primeira mulher negra a fazer uma viagem sideral, em 1992, a bordo do ônibus espacial Endeavour. Formada em Engenharia Química e em Medicina, ela entrou para a Nasa em 1987. Na missão, realizada em parceria entre os EUA e o Japão, era responsável por investigar o comportamento de células ósseas durante o voo.

Em 2012, esperava-se que a paulista Veronique Balsa Koken, descendente de imigrantes radicada nos Estados Unidos, fosse a sucessora de Marcos Pontes, como a nova representante do Brasil no espaço. Ela embarcaria em missão financiada pelo instituto Americans in Orbit, em comemoração aos 50 anos do primeiro voo orbital de um cidadão dos EUA, o astronauta John Glenn, em 1962. A viagem da brasileira, contudo, foi cancelada, por falta de recursos.

Meio século depois de Neil Armstrong ter dado “um pequeno passo o homem, mas um salto gigantesco para a humanidade”, a Nasa ensaiou, em 2019, a primeira missão espacial apenas com a participação de mulheres. No entanto, o plano foi adiado, às vésperas da viagem, porque não havia roupas espaciais femininas para as duas astronautas designadas, Christina Koch e Anne McClain. O astronauta Nick Hague embarcou no lugar de McClain. Koch, por sua vez, tornou-se recordista na permanência de uma mulher no espaço, ao completar 11 meses na Estação Espacial Internacional. Até então, o recorde, de 288 dias, pertencia à também americana Peggy Whitson.

A agência espacial dos Estados Unidos anunciou que levará a primeira mulher à Lua em 2024, ao lado de mais um astronauta do sexo masculino. O programa de exploração lunar foi batizado de Artemis, em homenagem à deusa grega da Lua. Na Mitologia, ela é a irmã gêmea de Apollo, que deu nome à missão histórica ao satélite terrestre, em 1969. Durante o programa, a Nasa enviará outras duas missões não tripuladas: a primeira, em 2020; a segunda, em 2022. Segundo a instituição, a iniciativa servirá de treinamento para uma futura expedição a Marte. Além disso, a ideia é inspirar novas gerações e encorajar carreiras de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Stem).

Já na faculdade, escolheu o turno da noite, para poder trabalhar durante o dia. “No início do curso, éramos apenas duas mulheres, numa turma com 32 alunos”, observa.

Ao final do mestrado, mudou-se para os Estados Unidos com o marido, também físico, que havia conseguido uma bolsa de doutorado. Para ganhar fluência no inglês, trabalhou numa loja de departamentos. Um ano depois, era funcionária do museu de Física da Universidade de Wisconsin-Madison. De volta ao Brasil, começou o doutorado, já com um filho de sete meses. “Trabalhava 40 horas semanais, ia ao laboratório nos fins de semana e analisava os dados coletados depois que o bebê dormia. Eu, mesma, só dormia umas quatro horas por dia”, relata.

Para Veloso, a participação feminina na ciência e na tecnologia está crescendo, aos poucos. “Hoje, há mais mulheres nos cursos de Exatas do que na minha época, mas em quantidade ainda desigual”, compara. Ela percebe crescimento de iniciativas de incentivo ao ingresso das mulheres nas áreas de Stem, mas acredita que muito mais pode ser feito para apoiá-las e garantir que permaneçam na área. “Formar e manter um corpo de pesquisadores diversificados no Brasil (e no mundo) permitirá que a ciência seja vista por perspectivas diferentes e o desenvolvimento tecnológico atenda à necessidade de toda a sociedade”, afirma.

## Direito ao espaço

Uma nova geração de mulheres brasileiras interessadas em seguir a carreira espacial começa a despontar. A brasiliense Ana Paula Castro de Paula Nunes, 27, foi selecionada a participar de uma missão da Agência Espacial Europeia, que simula o ambiente lunar no Havaí, em dezembro de 2019. “É o mesmo lugar onde alguns astronautas da Nasa se preparam para missões”, conta, orgulhosa.

Em 2018, ela foi uma das três primeiras mulheres selecionadas pela Agência Espacial Brasileira para cursar o Master Program on Space Technology Applications (Masta), mestrado na área espacial oferecido pela Universidade Beihang de Aeronáutica e Astronáutica, em Pequim,

com bolsa de estudos paga pelo governo chinês. As outras duas aprovadas foram as engenheiras aeroespaciais Letícia Santos e Márcia Aline Ribeiro Silva, todas egressas da Universidade de Brasília (UnB).

Ana Paula já havia sido aprovada no mestrado do Instituto Tecnológico e Aeronáutica (ITA) para estudar propulsão supersônica — tecnologia que poderia permitir a aeronaves ultrapassar a velocidade do som e, assim, fazer viagens intercontinentais em cerca de duas horas. Diante da nova oportunidade, ela não hesitou em deixar o País. “No Brasil, ainda fazemos pesquisa teórica. Se me dedicasse a esse mestrado, acredito que só estudaria modelos teóricos e tentaria realizar simulações. Porém, não sei se conseguiríamos, por exemplo, construir protótipos”, esclarece.

Atualmente, Ana Paula Nunes é estagiária na área de Direito e Política Espaciais no escritório do Unoosa, em Viena. Embora ainda não haja regulamentação das leis que disciplinam atividades espaciais e questões mais específicas — como o lixo espacial —, certas recomendações servem de orientação aos países. “Quando se encerra o período de uso de um satélite,

Na década de 1950, o mundo assistia à corrida espacial entre a União Soviética e os EUA. O lançamento do Sputnik 1, primeiro satélite artificial da Terra, em 1957, estimulou o desejo por modelos de foguetes. Em 1951, os irmãos Orville e Robert Carlisle já haviam montado o primeiro motor para foguetemodelismo. Os modelos eram usados nas aulas de Robert, para demonstrar o funcionamento de um foguete. Em 1958, a tecnologia foi patenteada. Os modelos passaram a ser comercializados e a atividade se difundiu rapidamente. No Brasil, hoje, a Mostra de Foguetes (MOBFOG) é uma sub-competição da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA!). O objetivo é construir e lançar foguetes, a partir de uma base, o mais distante possível.

uma das opções é transferi-lo a uma órbita menos usada, onde não haja risco de colisão com outros satélites”, exemplifica.

Formada em Engenharia Aeroespacial pela UnB, Ana Paula interessou-se pelo espaço no fim do ensino médio, quando realizou um curso a distância, pelo Observatório Nacional, sobre a astrofísica do Sistema Solar. “Também fiz um estágio no Ministério Público do Distrito Federal. Trabalhava com tecnologia e tinha contato com engenheiros, o que me fascinou”, conta.

## Via satélite

A convivência com o pai matemático e o irmão físico foi o que também despertou o interesse de Letícia Santos, 23, para a área. “Meu irmão já montou uma luneta dentro de casa e me ensinou um pouco de Astronomia. Os dois sempre me incentivaram, para que eu me esforçasse na área de Exatas”, conta.

No ensino médio, ela participou da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA!). Um professor de Física preparava os alunos para a competição, com aulas de Astronomia no contraturno escolar. “Certa vez, ele marcou uma observação e fomos para a escola à noite. Pudemos observar a Lua e Saturno. Para mim, foi uma experiência nova, que acabou me influenciando”, lembra.

O momento decisivo ocorreu durante a faculdade, no intercâmbio financiado pelo programa Ciência sem Fronteiras, na Universidade do Sul da Califórnia (USC), nos Estados Unidos. Lá, participou de um grupo de **foguetemodelismo**, além de construir o protótipo de um sistema de acoplamento para *CubSats* (pequenos satélites em forma de cubo) no Centro de Pesquisa em Engenharia Espacial do Instituto de Ciências da Informação da USC.

“Minha missão era fazer o protótipo físico. Até então, o projeto tinha sido desenhado, mas não fora fabricado”, revela. Tratava-se de seu primeiro contato com a impressão 3D. “Às vezes, o projeto original tinha alguma falha, ou eu percebia que o material não se mostrava adequado. Por isso, fazia alterações”, detalha. Depois de dois meses de trabalho, os testes de acoplamento do sistema foram bem-sucedidos.



A pesquisa atual, no mestrado, volta-se ao controle de atitude (relacionada à orientação, diferente de altitude) de um satélite e de um subsatélite conectados. “O satélite pode ter uma câmera ou uma antena apontada para determinada direção. Ele não pode rodar de maneira aleatória. É preciso mantê-lo na direção determinada pela missão”, exemplifica. A engenheira analisa diversos fatores envolvidos, como o sistema propulsivo e a configuração do equipamento, durante o processo de transferência de órbita.

Em outubro de 2019, Letícia Santos participou de um treinamento para uso do Beidou, versão chinesa do Sistema de Posicionamento Global (GPS). A iniciativa, promovida pelo Centro Nacional de Sensoriamento Remoto da China, reuniu

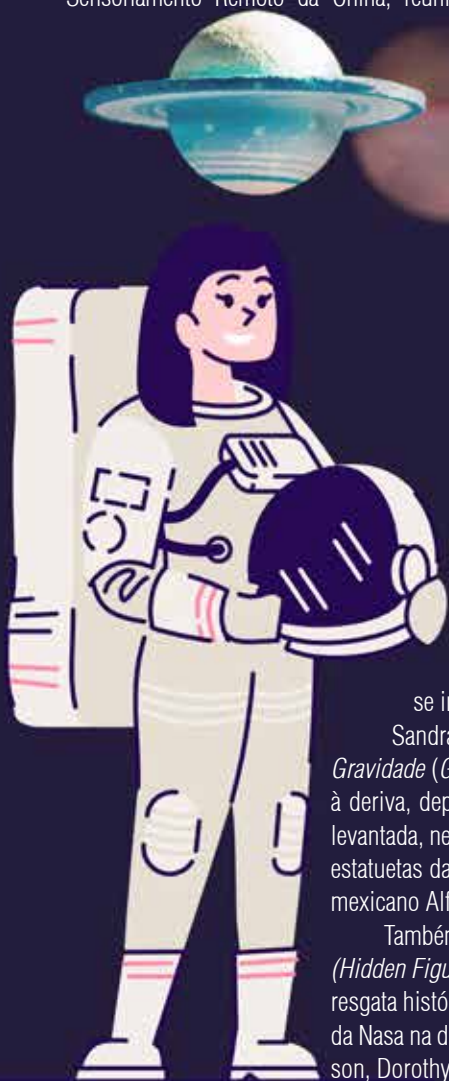
participantes de várias nações em desenvolvimento, como Brasil, Mongólia, Lêmben, Paquistão, Chile, Malásia e Egito, na cidade de Xi'an. O objetivo era discutir as aplicações e as vantagens econômicas do sistema e promover a cooperação entre os países.

“Pudemos observar como o tempo, calculado com precisão, é importante para aplicações espaciais, a exemplo dos sistemas de navegação. Para tal, são usados relógios atômicos em várias partes do mundo. Além disso, é importante ressaltar que sinais de pulsares (estrelas de nêutrons), captados por radiotelescópios, também podem ser utilizados para contabilizar o tempo com acurácia”, detalha.

Márcia Aline Ribeiro Silva, 23, também vai participar do curso. Assim como Letícia, ela estuda tecnologia de micros-

satélites no mestrado. A engenheira conta que, na China, a quantidade de homens é bem maior que a de mulheres na área — o que não se difere do Brasil. Márcia lembra que, durante a faculdade, foi a única estudante do sexo feminino na turma, por vários períodos. “Na China, vê-se a participação de mulheres em cargos importantes. Isso me incentivou bastante”, pondera.

Em outra experiência internacional, na Polônia, a mestrandia fez estágio, ao longo de seis meses, no instituto de aviações, em Varsóvia, onde trabalhava com materiais compostos aplicados à Aeronáutica. “Uma das gerentes de projetos era mulher. Havia muitas outras trabalhando, e vi que, realmente, tínhamos toda a capacidade de estar ali. A cada dia, ganhamos nosso campo e mostramos que somos capazes de tudo que quisermos”, comemora.



## Para viajar sem sair de casa

Confira dicas de filmes com mulheres protagonistas das ciências espaciais

A física Alessandra Abe Pacini resolveu seguir a carreira científica na área da Astronomia depois de assistir ao filme *Contato* e se encantar pela personagem Ellie. A protagonista criada por Carl Sagan foi inspirada na astrônoma americana Jill Tarter, diretora do Instituto Seti, que promove pesquisas em busca de vida inteligente fora da Terra. Você também pode se inspirar em outras personagens femininas marcantes do cinema, que atuam na área aeroespacial.

Sandra Bullock foi indicada ao Oscar de melhor atriz pela atuação como a doutora Ryan Stone, no filme *Gravidade* (*Gravity*, EUA/Reino Unido, 2013). Ela e outro astronauta, interpretado por George Clooney, ficam à deriva, depois que sua nave é atingida por destroços — o que também retoma a questão do lixo espacial, levantada, nesta reportagem, pela engenheira Ana Paula Castro de Paula Nunes. A ficção científica recebeu sete estatuetas da Academia de Artes e Ciências Cinematográficas em 2014, incluindo a de melhor diretor, para o mexicano Alfonso Cuarón.

Também indicado em três categorias do Oscar, inclusive o de melhor filme, *Estrelas além do tempo* (*Hidden Figures*, EUA, 2016), adaptado do livro homônimo da escritora norte-americana Margot Lee Shetterly, resgata histórias reais de três mulheres negras cujo trabalho foi decisivo para o sucesso das missões espaciais da Nasa na década de 1960. O longa retrata a forte discriminação racial sofrida pelas cientistas Katherine Johnson, Dorothy Vaughn e Mary Jackson — esta, a primeira engenheira aeroespacial negra admitida pela agência.



Pesquisa da Epamig Centro Oeste  
estuda possibilidades de cultivo da  
taioba, em Minas Gerais, sob distintas  
condições de exposição ao sol

Maurício Guilherme Silva Jr.

Além de trazer novas cores à mesa dos brasileiros, as chamadas “hortaliças não convencionais” – como capuchinha, azedinha ou ora-pro-nóbis – representam ótima alternativa à diversificação de vitaminas e sabores. Que o diga outra de suas representantes, a taioba, verdura com folhas de tom verde-escuro e detentoras de múltiplos benefícios à saúde humana. Bastante cultivada e consumida em regiões tropicais e subtropicais, a espécie é foco de inovadora pesquisa sobre seu processo de produção.

Elaborado em 2015, o projeto “Cultivo de taioba a pleno Sol e sombreado na região central de Minas Gerais” encontra-se, hoje, em fase de campo. Coordenada pela engenheira agrônoma Marinalva Woods Pedrosa, chefe geral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig localizada em Centro Oeste), a proposta se baseia na demanda regional por informações acerca do cultivo da hortaliça, e em trabalhos realizados em outras instituições – a exemplo das investigações conduzidas pelo professor Mário Puiatti, da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

“Contudo, desde 2009, também participo, como pesquisadora do Programa Estadual Olericultura da Epamig, de trabalhos que envolvem outras hortaliças não convencionais”, explica Woods, que é doutora em Fitotecnia e Produção Vegetal e atua no Campo Experimental de Santa Rita.

A atual produção de taioba não atende à demanda de mercado. Além disso, poucas são as informações técnicas capazes de auxiliar seu cultivo. A pesquisa coordenada por Marinalva Woods, portanto, foi impulsionada pela crescente busca por conhecimento capaz de aprimorar a **produção de hortaliças não convencionais em Minas Gerais**.

Para além da biodiversidade, o projeto propõe o resgate de culturas e de costumes alimentares saudáveis, com vistas à ampliação da diversidade de alimentos e – por que, não? – de histórias à mesa do consumidor. Trata-se, ainda, de ótima alternativa de renda aos produtores. “Neste contexto, a taioba se destaca por estar intimamente ligada à cultura mineira, ao demandar pesquisas sobre informações

que favoreçam seu cultivo e sua comercialização”, explica Woods.

A pesquisa dá continuidade a trabalhos realizados na Zona da Mata mineira, em área de clima mais quente e seco. A iniciativa se desenvolve no Campo Experimental de Santa Rita, da Epamig, em Prudente de Moraes – região de transição ao Cerrado. “O principal objetivo do estudo é avaliar o cultivo de taioba em condições de sombreamento e a pleno sol, visando a produção de folhas adequadas à comercialização”, explica.

Em outros termos, pretende-se definir a melhor condição de sombreamento para cultivo da hortaliça não convencional. Além disso, os pesquisadores almejam avaliar o acúmulo, na taioba, de nutrientes e de oxalato de cálcio, em diferentes condições de sombreamento e tamanho das folhas. “Analisaremos, por fim, o melhor tamanho de folha para consumo e comercialização”, esclarece.

## Resultados e efeitos

Também popularmente conhecida como orelha-de-elefante, macabo, mangará, taiova, taiá ou yautia, a Taioba pertence à família das *Araceae*, originária da América Central. Atualmente, conforme ressaltado, sua produção não atende à demanda do mercado. Daí, pois, a escolha da hortaliça como foco do estudo da Epamig Centro Oeste. “A taioba era tradicionalmente cultivada em fundos de quintal, e, por isso, está fortemente inserida na me-

Os trabalhos para “Resgate das hortaliças não convencionais” estão em desenvolvimento, no Estado, desde 2008, e envolvem parcerias entre diversas instituições, como Epamig, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado Minas Gerais (Emater), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Hortaliças), UFV, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) e associações de produtores.



mória dos costumes mineiros, ligados à 'casa de vó', conta Marinalva Woods, ao frisar que a proposta do cultivo sombreado busca a obtenção de plantas e/ou folhas de boa qualidade, tanto no aspecto físico (a apresentação) quanto no conteúdo de oxalato de cálcio – composto químico cujo excesso, aliás, pode ser prejudicial à saúde.

O projeto está no segundo ano de cultivo, e no início das avaliações referentes às estações primavera e verão, quando a cultura revela sua exuberância. Além disso, coletaram-se informações de produção no campo e foi feita parte das análises de laboratório relacionadas ao acúmulo de oxalato de cálcio nas folhas. "O projeto ainda será conduzido por mais um ano. Depois disso, os resultados serão analisados e repassados aos técnicos da área e aos produtores".

Mesmo que preliminares, os dados do estudo revelam que, normalmente, as plantas cultivadas a pleno Sol acumulam mais oxalato de cálcio nas folhas em forma de cristais – e, quando em excesso, podem ocasionar desconforto de ingestão, tornando-se impróprias para consumo. "Em suma, os resultados visam à identificação do melhor sombreado para cultivo da

taioba, nas condições da região onde o projeto é conduzido, que proporcionem produção de folhas de boa qualidade e com níveis não prejudiciais de oxalato de cálcio", explica Woods.

Se, por muito tempo, cultivou-se a hortalíça em fundo de quintal, a crescente demanda pela espécie proporcionou a expansão de seu comércio. Em tal cenário, os resultados finais da pesquisa haverão de propiciar mudanças estruturais nos mecanismos produtivos, por meio da inserção de telas de sombreado nas áreas de plantio, como forma de garantir fornecimento contínuo de folhas de melhor qualidade.

### Vertentes

Atualmente, não há condução, na Epamig, de outros trabalhos relativos ao plantio a pleno Sol e sombreado. Desde o início das atividades de resgate de hortalíças não convencionais, contudo, os pesquisadores montaram três bancos de multiplicação de tais espécies, em três campos experimentais da EPAMIG: Santa Rita, em Prudente de Moraes; Risoleta Neves, em São João del-Rei e Vale do Piranga, em Oratórios.

"Cada um tem sua linha de atuação, uma vez que a demanda por informação é bem diversificada, mas sempre alinhada aos demais campos experimentais", explica Marinalva Woods.

Em outras frentes de pesquisa, analisam-se espécies como araruta, ora-pro-nóbis, azedinha e mangarito. Todas as investigações têm como intuito proporcionar, ao produtor, tecnologias de produção que favoreçam seu cultivo, para que tenham retorno em seus investimentos. No mais, espera-se que o consumidor encontre produtos de alta qualidade. "além disso, os trabalhos buscam fortalecer aspectos culturais, vinculados ao consumo regionalizado dessas espécies", completa a pesquisadora.

#### PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

**PROJETO:** Cultivo de taioba a pleno Sol e sombreado na região central de Minas Gerais

**COORDENADORA:** Marinalva Woods Pedrosa

**INSTITUIÇÃO:** Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig)

**CHAMADA:** Demanda Universal

**VALOR:** R\$ 43.882,65

# Solidariedade via *web*

Pesquisadora da  
Universidade Federal  
de Juiz de Fora avaliou  
efetividade do uso  
de terapia *online*  
para tratamento da  
dependência ao álcool

Mariana Alencar



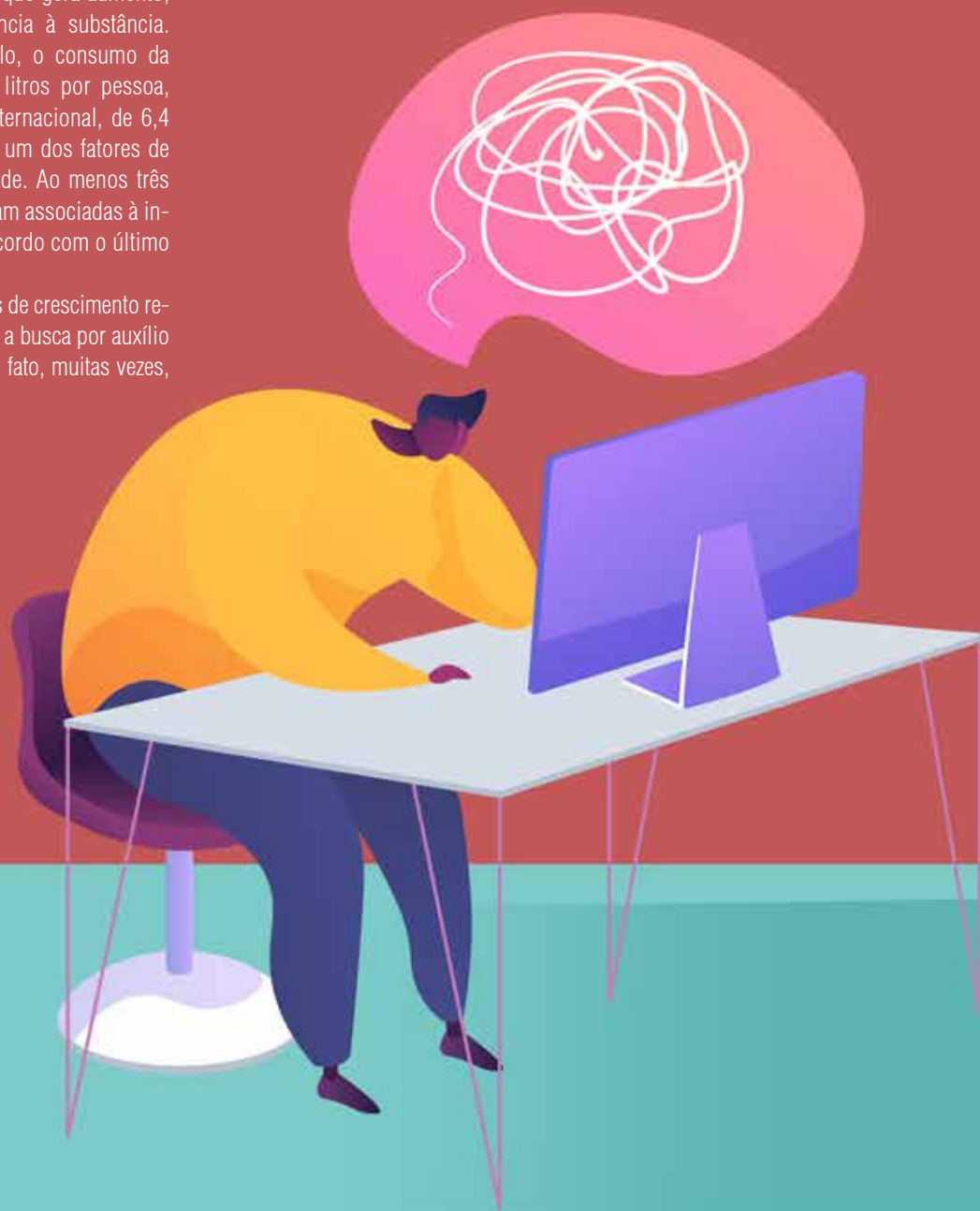
Doença crônica e multifatorial, o alcoolismo resulta de fatores diversos, como condição de saúde do indivíduo, fatores genéticos e psicossociais, além da interferência ambiental, que orienta a quantidade e a frequência do uso da substância. O diagnóstico, no entanto, é definido por outros tantos fatores, como desejo forte de beber, dificuldade de controlar o consumo, aumento da tolerância ao álcool consumido e abstinência física.

No Brasil, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cresce o consumo de álcool, o que gera aumento, também, na dependência à substância. Em 2016, por exemplo, o consumo da bebida chegou a 8,9 litros por pessoa, superando a média internacional, de 6,4 litros. O uso nocivo é um dos fatores de risco para a mortalidade. Ao menos três milhões de mortes foram associadas à ingestão de álcool, de acordo com o último levantamento da OMS.

Apesar dos dados de crescimento relacionados à demanda, a busca por auxílio ao vício é pequena. Tal fato, muitas vezes,

está associado à baixa oferta de tratamentos especializados, e direcionados aos dependentes. Segundo o “Relatório Brasileiro sobre Drogas”, mais de dois terços das instituições de atenção às questões relacionadas ao consumo de álcool são consideradas de autoajuda. Os dados apontam, ainda, pouca oferta de ajuda especializada ao alcoolismo, principalmente, nas regiões Norte e Centro-oeste do Brasil.

Paralelamente a tal fenômeno, a prática de Psicoterapia via internet tem crescido de forma considerável fora do País.





Normalmente, as sessões *online* são usadas para transtornos diversos, incluídos aqueles relacionados ao uso de álcool e de outras drogas. Eis o contexto de fatores que incentivou Andressa Bianchi Gumier a desenvolver o trabalho “Terapia cognitivo-comportamental por internet para dependentes de álcool: viabilidade e estudo”.

“O Conselho Federal de Psicologia regulamentou, recentemente, o atendimento psicoterapêutico mediado pelo computador. O objetivo do estudo é avaliar, a partir de dados iniciais, a efetividade de intervenção feita pela internet, com a presença de um psicólogo. Partimos da hipótese de que os resultados obtidos pelas sessões *online* não se diferenciam do tratamento presencial”, explica a doutora.

A tese de doutorado foi defendida por Gumier em 2019, junto ao Programa de Pós-Graduação de Psicologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). O estudo também integra pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Pesquisa, Intervenção e Avaliação em Álcool e Outras Drogas Crepeia, da UFJF.

### Recrutamento e seleção

A pesquisa que visa avaliar a efetividade do tratamento de dependentes de álcool via web tem como base a terapia cognitivo-comportamental, a prevenção de recaída e o princípio da “entrevista motivacional”. O trabalho se iniciou com o recrutamento de participantes, por meio de divulgação em redes sociais, campanhas em centros de atenção psicossocial, visitas aos centros de saúde da cidade, dentre outras ações. Para que a participa-

ção do voluntário fosse efetivada, ele deveria estar dentro do recorte e dos parâmetros de inclusão e exclusão estabelecidos pela pesquisadora.

“Por ser um projeto-piloto, delimitamos que os participantes deveriam ser homens, pois a literatura mostra que eles são a maior parte dos consumidores de álcool, de 18 a 65 anos, com diagnóstico de dependência à bebida”, comenta, ao lembrar, ainda, que o voluntário não poderia ser usuário de outros tipos de substâncias. “Buscamos consumidores recentes do álcool, que haviam feito tratamento psicoterapêutico nos três meses que antecederam o início da avaliação”, explica.

Ao todo, selecionaram-se 22 participantes. Nesta fase, a pesquisadora encontrou um problema que impactou no número de recrutados: muitos dos que demonstraram interesse em participar não davam continuidade ao processo. Eles desistiam antes mesmo do início dos atendimentos psicoterapêuticos.

### Protocolo aplicado

Após recrutamento e definição, os participantes foram divididos em dois grupos: o “controle”, que recebeu a intervenção de forma presencial; e o “teste”, que participou de sessões no Centro de Psicologia Aplicada da UFJF, mas via internet, uma vez que terapeuta e pacientes não deveriam dividir o mesmo espaço físico. Os dois grupos passaram pelo mesmo número de sessões, com as mesmas duração e periodicidade: 60 minutos por semana.

As sessões de Psicoterapia *online* e presencial seguiram as diretrizes de um

protocolo de intervenção desenvolvido pela pesquisadora, durante seu mestrado, também realizado na UFJF. Andressa Gumier explica que se trata da tradução, livre e adaptada, de uma das abordagens de tratamento implementada no projeto “Match”, desenvolvido, na década de 1980, nos Estados Unidos.

A iniciativa norte-americana é um ensaio clínico que avalia as características dos pacientes que mais se beneficiariam de três modelos de intervenção: a “terapia cognitivo-comportamental”; a “terapia de facilitação dos 12 passos” (baseada no modelo do grupo Alcoólicos Anônimos); e a “terapia baseada no modelo da entrevista motivacional”. No protocolo desenvolvido pela pesquisadora, adaptou-se, para uso, o modelo de intervenção baseado na terapia cognitivo-comportamental.

A cada sessão, presencial ou *online*, o conteúdo era registrado, dando origem a relatórios semanais preenchidos pelos psicoterapeutas envolvidos. Em tais documentos, relatavam-se informações como uso de substância no período, quantidade consumida, presença de fissura, descrição das situações de risco, temas abordados na sessão e descrição das estratégias discutidas com o paciente.

Ao final de três meses, o paciente passava por exame final e agendava a data de avaliação de segmento, ocorrida três meses após o término do tratamento. As avaliações foram todas presenciais, para evitar o não comparecimento do paciente.

### Diferenças indetectáveis

Os resultados observados mostraram que não existem diferenças significativas entre as duas abordagens psicoterapêuticas. Em ambos os grupos, percebeu-se diminuição no número de dias de ingestão da bebida após os três primeiros meses de intervenção.

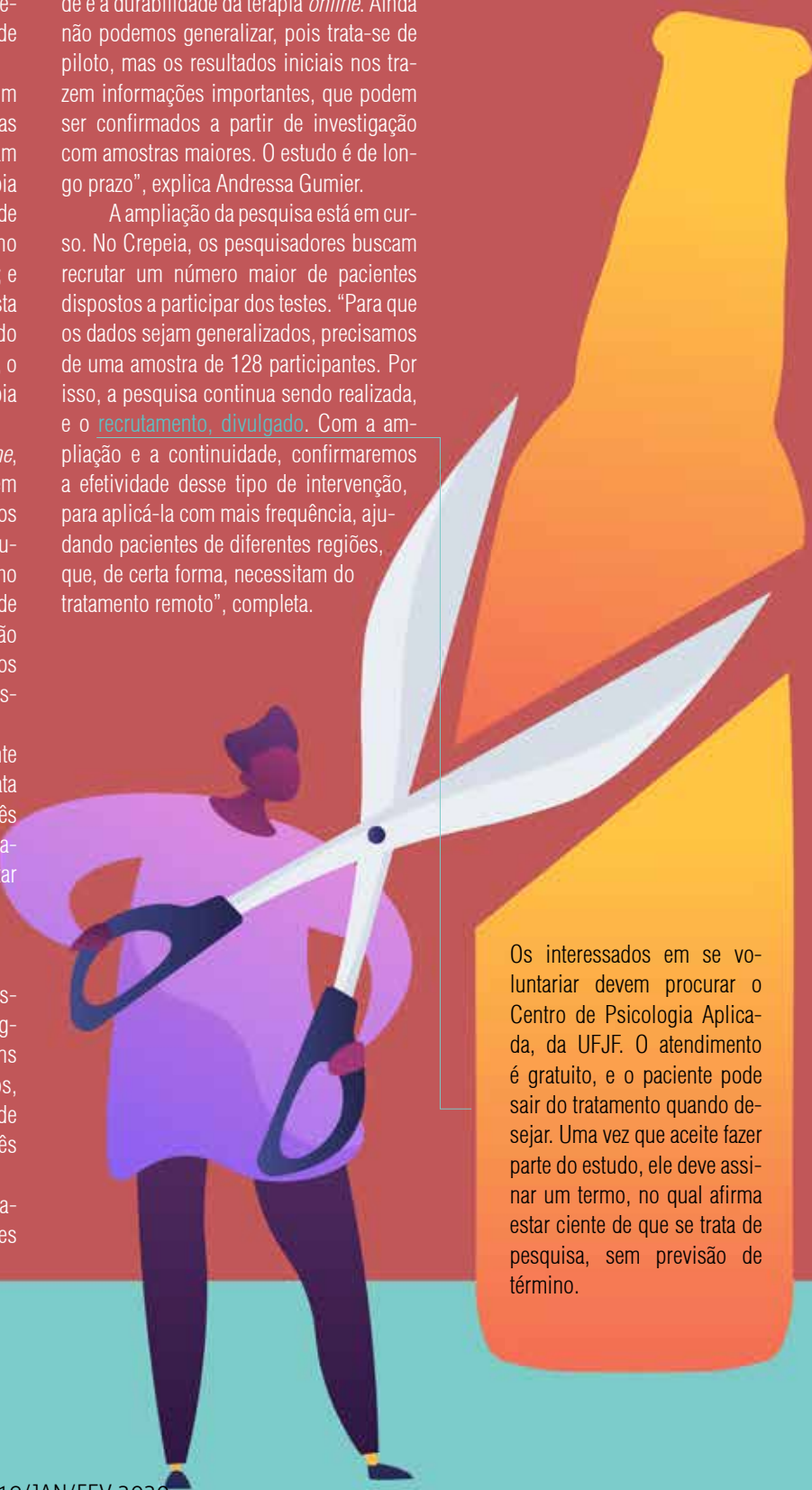
Entretanto, nos dois casos, a avaliação feita nos três meses posteriores

ao fim das sessões, a diminuição não se sustentou, mas, ainda assim, o consumo foi menor, se comparado à situação anterior às intervenções.

“Os dados apontam para a efetividade e a durabilidade da terapia *online*. Ainda não podemos generalizar, pois trata-se de piloto, mas os resultados iniciais nos trazem informações importantes, que podem ser confirmados a partir de investigação com amostras maiores. O estudo é de longo prazo”, explica Andressa Gumier.

A ampliação da pesquisa está em curso. No Crepeia, os pesquisadores buscam recrutar um número maior de pacientes dispostos a participar dos testes. “Para que os dados sejam generalizados, precisamos de uma amostra de 128 participantes. Por isso, a pesquisa continua sendo realizada, e o recrutamento, divulgado. Com a ampliação e a continuidade, confirmaremos a efetividade desse tipo de intervenção, para aplicá-la com mais frequência, ajudando pacientes de diferentes regiões, que, de certa forma, necessitam do tratamento remoto”, completa.

Os interessados em se voluntariar devem procurar o Centro de Psicologia Aplicada, da UFJF. O atendimento é gratuito, e o paciente pode sair do tratamento quando desejar. Uma vez que aceite fazer parte do estudo, ele deve assinar um termo, no qual afirma estar ciente de que se trata de pesquisa, sem previsão de término.



# Já escuto teus sinais



Estudo propõe sistema de  
gerenciamento mais eficaz, a  
ser usado em redes 5G e na  
Internet das Coisas

Tuany Alves



O despertador do celular toca às 7h. O homem moderno pega o aparelho e verifica a caixa de e-mails. Ainda sonolento, confere mensagens noturnas — e responde a algumas —, acessa notícias que o atraem, no curto tempo do deslizar de dedos, ainda dormientes, pela “pequena grande” tela. São 7h40, e só agora o *Homo sapiens sapiens* sente-se pronto para começar o dia. Mas, claro, sem nunca perder de vista o painel multicolorido de IPS (*In-Plane Switching*).

A cena descrita é muito comum nos dias atuais. E mostra como o celular está constantemente presente nas vidas das pessoas. O aparelho, que pode chegar a preços estratosféricos, é uma das tecnologias mais usadas no século XXI, graças à evolução da telefonia móvel, durante os últimos 20 anos.

Porém, sua inovação é constante, e o que hoje conhecemos como sistema móvel de comunicação caminha em direção a um novo salto tecnológico, o 5G. No novo “ambiente”, cada usuário terá sua própria rede em banda larga, o que facilitará o diálogo entre as máquinas, de maneira a garantir suporte para a chamada Internet das Coisas (IoT).

Para que isso seja possível, é necessária uma série de mudanças no atual sistema, o 4G. Um exemplo diz respeito à forma como o parâmetro trabalha a localização e o direcionamento de sinais. Ao pensando nisso, Décio Rennó de Mendonça Faria, doutor em Ciências em Engenharia Elétrica, desenvolveu Sistema eletrônico de rastreamento e direcionamento de sinais para redes 5G e IoT.

O modelo usa recursos da tecnologia atual, mas se mostra mais eficiente, já que funciona por meio do “*tilt* elétrico” — técnica de direcionamento dos sinais, que consiste em aplicar um mesmo sinal a várias antenas com diferença de fase entre elas. Segundo Faria, a técnica é uma alternativa simples e eficiente para direcionar os sinais na tecnologia 5G e nas novas redes IoT, pois permite a diminuição do consumo de energia.

O pesquisador conta que o sistema proposto deixa o gerenciamento da rede “mais inteligente”, por prever a **mudança**

**de célula**, de modo a diminuir o tráfego de dados. “Nesse modelo, será possível determinar a posição do usuário e aumentar ou diminuir a potência, evitando interferência na célula vizinha”, informa.

O estudo contou com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e gerou patente aprovada — em primeira análise — pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), que aguarda publicação. Orientada pelo professor Danilo Spadoti, da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), a pesquisa teve colaboração do professor da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Renan Alves dos Santos, e do professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Kenedy Marconi Geraldo dos Santos.

## A mudança

O que muda, afinal, a partir do novo sistema? Segundo Décio Faria, atualmente, quando uma estação móvel de celular sai da área de cobertura de uma estação base (torre) da telefonia móvel celular — denominada eNodeB —, o mecanismo de controle, chamado de MME (*Mobility Management Entity*), envia solicitação de busca a todas as torres vizinhas, para descobrir a nova posição da estação móvel e fazer a mudança. “Já no sistema proposto, determina-se o ângulo de chegada do sinal da estação móvel e a informação é transmitida à MME, que solicita a busca apenas para a estação próxima mais provável”, explica.

A pesquisa propõe, ainda, o uso de rede de antenas com controle de ângulo de irradiação por fase do sinal. Décio Faria conta que isso permitirá o controle da direção da irradiação do sinal para cada usuário. “Na prática, a estação base poderá enviar o sinal na direção do usuário, e não em todas, como é feito atualmente”, ressalta.

No ver do pesquisador, além da redução do tráfego de dados, e da melhoria do sistema de gerenciamento da rede, as antenas poderão melhorar o sistema de radiolocalização na rede de telefonia móvel — o que pode ser essencial em situações de catástrofes, por exemplo.

Endereço usado, pelos equipamentos da rede, para determinar seu destino.



“Suponhamos que uma pessoa ligue para a central de emergência, pois sofreu um acidente. Por meio de um sistema de localização mais preciso, a central identificará não apenas quem ligou, mas o local onde está”, esclarece.

Segundo Faria, o sistema apresenta muitos benefícios ao aprimoramento da rede. “Apesar de não ser a última etapa, a pesquisa representa um passo importante para que o 5G e as redes IoT se tornem mais próximos da realidade”, pontua.

### 5G mineiro

O pesquisador, no entanto, não é o único, no Brasil, a desbravar esse admirável mundo novo. Ao contrário do que aconteceu no passado, o País tem participado, ativamente, do desenvolvimento da nova rede. Outro exemplo disso são as pesquisas realizadas no Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel), com apoio FAPEMIG – por meio de bolsas –, que buscam trabalhar o 5G como forma de atender, com qualidade, às regiões rurais.

O diretor do Instituto, professor Carlos Nazareth Motta Marins, conta que as redes estão mais presentes nas capitais e nos centros das cidades, devido à alta densidade demográfica desses locais. “Regiões rurais são pouco atendidas, pois não há tecnologia específica para elas”.

O setor da Inatel responsável por estudar o 5G tem trabalhado com a tecnologia *Long Range*, como forma de cobrir grandes áreas. “Ela pode beneficiar muito a estados como Minas Geras, que têm grande área rural, pois a conectividade permite aumentar a produtividade dos setores do campo”, conta.

As pesquisas buscam atender às necessidades brasileiras, mas também podem ser usadas por outros países. Segundo Carlos Marins, o projeto é desenvolvido em Santa Rita do Sapucaí (MG), mas tem visibilidade mundial. “O *Office of Communications* (Ofcom) – órgão regulador da telecomunicação do Reino Unido –, por meio de parceria com a Universidade de *Surrey*, analisa os resultados obtidos em nossas pesquisas. Validam-se, assim, os experimentos no sistema de telecomunicações internacionais”, informa.



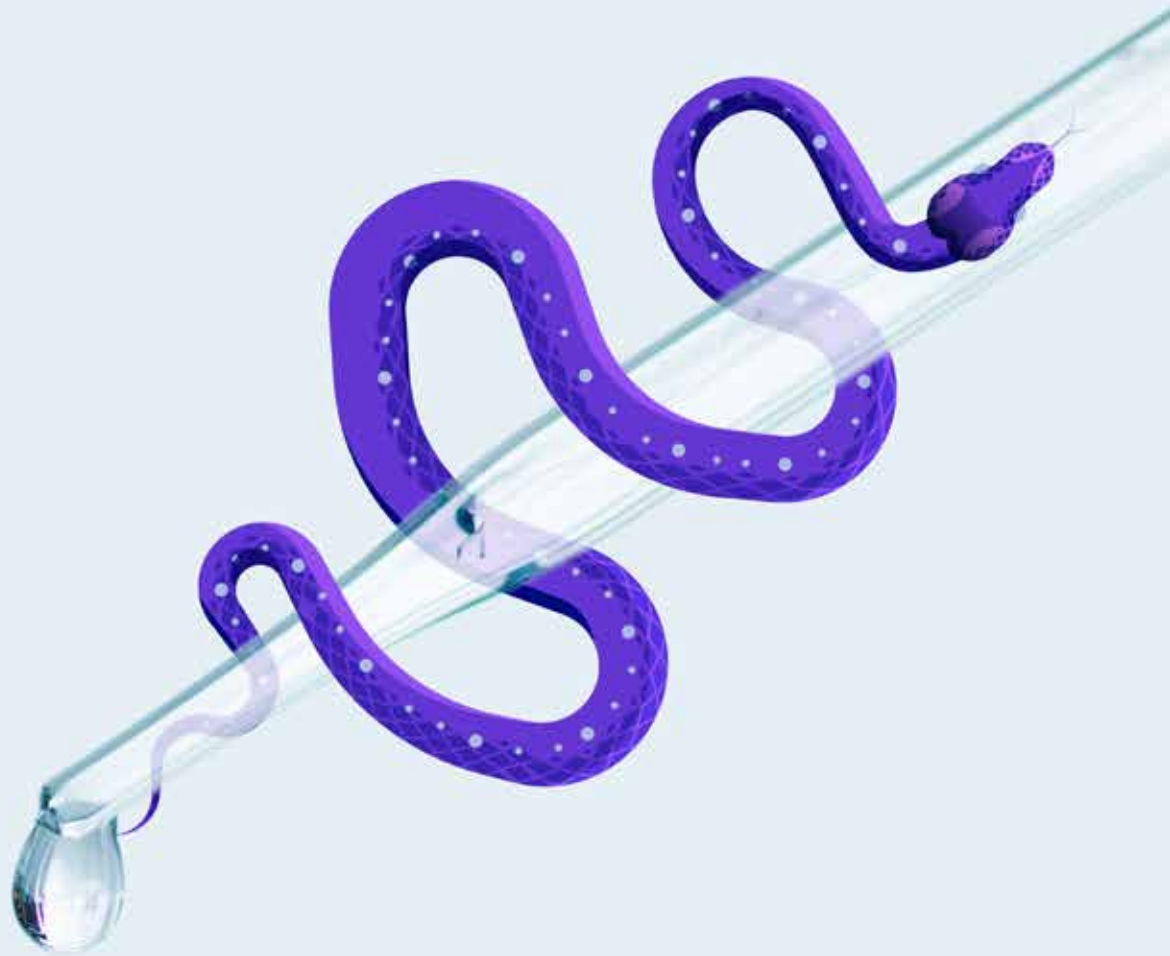
# O futuro é agora

A tecnologia 5G é complexa e desafiadora. Para o diretor da Inatel, Carlos Nazareth Motta Marins, ela é vista como disruptiva, por apresentar cenários diferentes dos oferecidos pela tecnologia atual. “O primeiro intuito da telefonia foi comunicar com mobilidade. O tempo passou e tivemos várias mudanças, mas sempre voltadas à funcionalidade e ao aumento da comunicação de dados. O 5G é diferente, pois permite ir além”, conta.

A nova tecnologia permitirá atender a três cenários diferentes. Segundo o diretor, o primeiro é o grande aumento da taxa de dados, que poderão ser até cem vezes maiores do que no sistema 4G. A outra possibilidade refere-se ao baixo tempo de latência da rede. Ou seja: a informação demora muito menos para chegar de um ponto a outro. “Essa característica permite implantar ações inovadoras, como a internet tática, com tempo de atraso tão pequeno que seria possível fazer uma cirurgia a distância, devido à conexão praticamente instantânea”, exemplifica.

Por fim, o último cenário diz respeito ao número de usuários. Será possível ter muito mais usuários conectados à rede – e, nem sempre, humanos. “Atualmente, os aparelhos estão conectados a, no máximo, um ou dois equipamentos conectados. Espera-se que, após a mudança, cada usuário tenha um *smartphone* e outros dez aparelhos conectados a seu sistema de comunicação móvel”, explica.

Porém, apesar das grandes inovações tecnológicas, é preciso lembrar que há ressalvas quanto a seu uso, e que os benefícios são consenso na comunidade acadêmica.



# A parte boa do veneno

Apoiada pela FAPEMIG, pesquisa extrai de serpentes a proteína apta ao combate à trombose

Vitor Hugo Silva



O velho ditado já diz: a diferença entre o remédio e o veneno é a dose. Tal máxima acaba de ser explorada por pesquisadores da Fundação Ezequiel Dias (Funed), instituição mineira que se revela referência em pesquisas com venenos de cobras, aranhas, escorpiões e abelhas. Em seu Laboratório de Bioquímica de Venenos Animais, realizam-se, há mais de 20 anos, estudos que buscam identificar, nas toxinas de serpentes, proteínas com potencial terapêutico, especialmente para uso em quadros de trombose e hemorragias.

Dentre os trabalhos desenvolvidos, está o do pesquisador Eladio Flores Sanchez. Ele coordena o projeto “Potencial biotecnológico de venenos de serpentes no sistema hemostático”, que recebeu recursos da FAPEMIG, da agência de fomento alemã *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)* e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O objetivo foi estudar as toxinas ativas presentes nos venenos de serpentes da família *Viperidae*, em especial, dos gêneros *Bothrops* e *Lachesis*, que possuem ação trombolítica e sem efeitos colaterais indesejados.

“O veneno de serpentes é uma rica fonte natural de componentes biologicamente ativos, com potencial valor terapêutico e de diagnóstico”, explica Sanchez. Os resultados apontaram a existência de promissora proteína anticoagulante no veneno da *Lachesis muta*, mais conhecida como surucucu. “O veneno da serpente possui proteínas que podem ser usadas como medicamentos. Temos interesse, especificamente, em uma delas, que consegue interromper a coagulação, a metaloproteinase classe 1”, explica.

## Potencial terapêutico

A proteína metaloproteinase, encontrada no veneno da surucucu, é capaz de dissolver coágulos e restaurar o fluxo sanguíneo, de modo a evitar sangramentos secundários. A fim de comprovar tal ação, realizaram-se testes com camundongos.

Os pesquisadores separaram a proteína a partir do fracionamento do veneno, que é purificado, em seguida, para avaliar as atividades biológicas e moleculares.

Comparada com proteínas terapêuticas já usadas no mercado, constatou-se que aquela extraída do veneno da surucucu restaura o fluxo sanguíneo, no local aplicado, em 12 minutos. Ao fim dos experimentos, o grupo conseguiu caracterizar outras potenciais aplicações. “Finalizando os testes, vimos que essa proteína é importante como droga trombolítica e com ação anti-plaquetária. Em outras palavras, possui dupla funcionalidade, dissolve coágulos e bloqueia a agregação de plaquetas evitando assim a ocorrência das retromboses que podem acontecer com outros medicamentos trombolíticos”, destaca Sanchez.

Os estudos sobre a ação de proteínas presentes no veneno de serpentes, com ênfase na hemostase e na interação celular, são realizados há mais de duas décadas na Funed. A pesquisa segue a analisar a interação da proteína com o organismo, e, além de desenvolver medicamentos para combater a trombose, explora componentes capazes de bloquear o crescimento das células do câncer. Para tal, Sanchez busca parcerias e recursos internacionais, a fim de prosseguir com o trabalho. Segundo o pesquisador, conversas sobre parcerias foram iniciadas com laboratórios e empresas da Europa e da Universidade Nacional Maior de San Marcos no Peru.

## A doença

Trombose é a formação, em certas veias do corpo, de um coágulo, que bloqueia o fluxo sanguíneo, causa inchaço e dor na região localizada. A complicação pode ocorrer após cirurgia, corte ou falta de movimento por muito tempo. A escassez de atividades físicas e o consumo de bebidas alcoólicas e cigarro são fatores que contribuem para a ocorrência. De acordo com o Ministério da Saúde, trata-se da terceira maior causa de mortes no mundo. A enfermidade pode afetar tanto homens quanto mulheres, e sua identificação precoce é essencial ao tratamento.

### PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

**PROJETO:** Potencial Biotecnológico de Venenos de Serpentes no Sistema Hemostático

**COORDENADOR:** Eladio Flores Sanchez

**CHAMADA:** Universal

**VALOR:** R\$40.477,50

# Prevenção otimizada



Pesquisadores de Ufop, UFMG, Cefet/MG e Unir buscam construir distribuição mais racional dos mamógrafos brasileiros no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)

Tuany Alves

O câncer de mama é o segundo mais prevalente na população feminina. Apenas em 2018, registraram-se 59.700 novos casos da enfermidade no Brasil, segundo o Instituto Nacional de Câncer (Inca). O órgão estima que, em 2019, sejam 60 mil diagnósticos. O número corresponde a 28% das identificações de qualquer tipo de tumor no País. Diante de tais índices, a descoberta precoce mostra-se fundamental para que os pacientes tenham chances reais contra a doença, visto que, quando revelada em fase inicial, as possibilidades de cura podem chegar a 95%.

Iniciativa apta a tornar isso possível é o estudo “Localização de equipamentos de mamografia no Brasil: avaliação da rede de oferta e estudo de propostas para novos investimentos”, desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop). Coordenada pelo professor Marcone Jamilson Freitas Souza, a pesquisa busca produzir um relatório nacional, capaz de auxiliar os gestores públicos na distribuição de novos mamógrafos. A ideia é tornar mais técnica a distribuição dos equipamentos, de modo a permitir que o exame seja acessível a todos.

Segundo Marcone Souza, coordenador da investigação, estudos realizados nos estados brasileiros apontam que há falhas na atual distribuição dos aparelhos. “Por isso, estamos desenvolvendo modelos de otimização para tratar o problema, visando ao alcance da maior cobertura possível.”, informa.

O pesquisador conta que o objetivo é pôr em evidência o problema, e apresentar, aos gestores da área de saúde, uma metodologia tecnicamente fundamentada, que os apoie a distribuir os equipamentos. “Quando tiverem que comprar um novo mamógrafo, haverá um relatório, construído por meio de resultados da pesquisa, que lhes indicará o lugar mais adequado a instalá-lo”, pontua.

Apoiada pela FAPEMIG e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a pesquisa começou no início de 2019, e tem sido realizada em todos os estados brasileiros. De acordo com o professor, apesar do início recente, a equipe já apresenta resultados

parciais. “No Espírito Santo, por exemplo, verificamos que há 30 mamógrafos em 78 cidades. Porém, a atual localização dos equipamentos não atende a toda a demanda. Análises preliminares apontam a necessidade de outros 39, considerando que o remanejamento dos atuais equipamentos não seja possível”, esclarece.

Em Minas Gerais, o estudo está em fase introdutória. Marcone Souza lembra que o Estado é o maior da Federação, com 853 municípios. Atualmente, com os 326 equipamentos existentes na rede pública, é possível atender apenas a cerca de 66% da demanda por exames. Pela aplicação do modelo proposto, seria possível, com os mesmos 326 equipamentos, alcançar 94,5% da demanda. O resultado mostra o quão inadequada é a atual distribuição.

Além do pesquisador, o estudo conta com a participação dos professores Haroldo Gambini Santos e Puca Huachi Vaz Penna, também da Ufop. Há, ainda, a contribuição dos professores Janne Cavalcante Monteiro e Mailene Rodrigues Lisboa, da Unir; Pedro Vasconcelos Maia do Amaral, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); e Sérgio Ricardo de Souza, do Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet/MG). Também integram a equipe os alunos de iniciação científica Manoel Victor Stilpen de Sá, Patrick Moreira Rosa e Jéssica Natália Miranda Paiva, da Ufop, e os mestrandos Otávio Augusto Souza Rosa e Marcos Vinícius Andrade de Campos, do Cefet/MG.

## O início

A ideia de estudar a distribuição mais racional dos mamógrafos surgiu do desejo de retornar, à sociedade, o investimento público que Marcone Souza teve em sua formação. “Além disso, meu filho estuda Medicina, o que me despertou a curiosidade de entender mais sobre as aplicações de pesquisa operacional na área da saúde”, acrescenta.

Ele lembra que, em seguida, começou a ler muitos artigos sobre o tema. Resolveu, então, desenvolver projeto de iniciação científica acerca da distribuição de mamógrafos nas regiões de saúde próximas a Ouro Preto (MG). “Queria verificar



se a informação que lia nos artigos, de que havia inadequações na distribuição de mamógrafos, era verdadeira. Para tal, verifiquei as 142 cidades que ficam a um raio de 100 km de Ouro Preto, com exceção, apenas, de Belo Horizonte”, informa.

De acordo com Marcone Souza, à época, havia 55 mamógrafos na região, que, teoricamente, seriam suficientes para atender à demanda feminina. “Se multiplicarmos este número pela capacidade anual de atendimento de um equipamento – 5079 exames –, o resultado encontrado seria suficiente para atender à população feminina na faixa etária indicada a realizar o teste. No entanto, devido à localização dos mamógrafos, percebemos que eles não atendem à demanda”, pontua.

Diante desse cenário, o pesquisador e sua equipe desenvolveram modelos de otimização para resolver o problema e perceberam que, na verdade, apenas 46 equipamentos, bem distribuídos, seriam suficientes para atender a região. Munido dos dados, o professor, que é apoiado pela FAPEMIG, submeteu ao CNPq um projeto para analisar a distribuição em todo o Brasil. “Ao final, encaminharei, às secretarias de saúde de cada estado da Federação, uma análise técnica da distribuição dos equipamentos”, explica.

## Metas

Além do modelo de programação matemática desenvolvido, a equipe usa informações do Datasus, banco de dados do Ministério da Saúde, e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para estimar a população feminina do Estado. Estudos mostram que todas as mulheres na faixa de 50 a 69 anos devem realizar a mamografia bianualmente, e que, ano a ano, 8,9% delas devem fazer o exame por outras indicações. “Por outro lado, é recomendado que 20% das mulheres na faixa etária de 40 a 49 anos devem realizá-lo”, conta.

Segundo Marcone Souza, por meio de tais informações, é possível estimar a população a ser atendida. “Basta acessar o site do IBGE e verificar o número de mulheres nessas faixas etárias por município. Ao se aplicar os percentuais indicados,

de acordo com as faixas etárias, tem-se a população-alvo da mamografia”, explica.

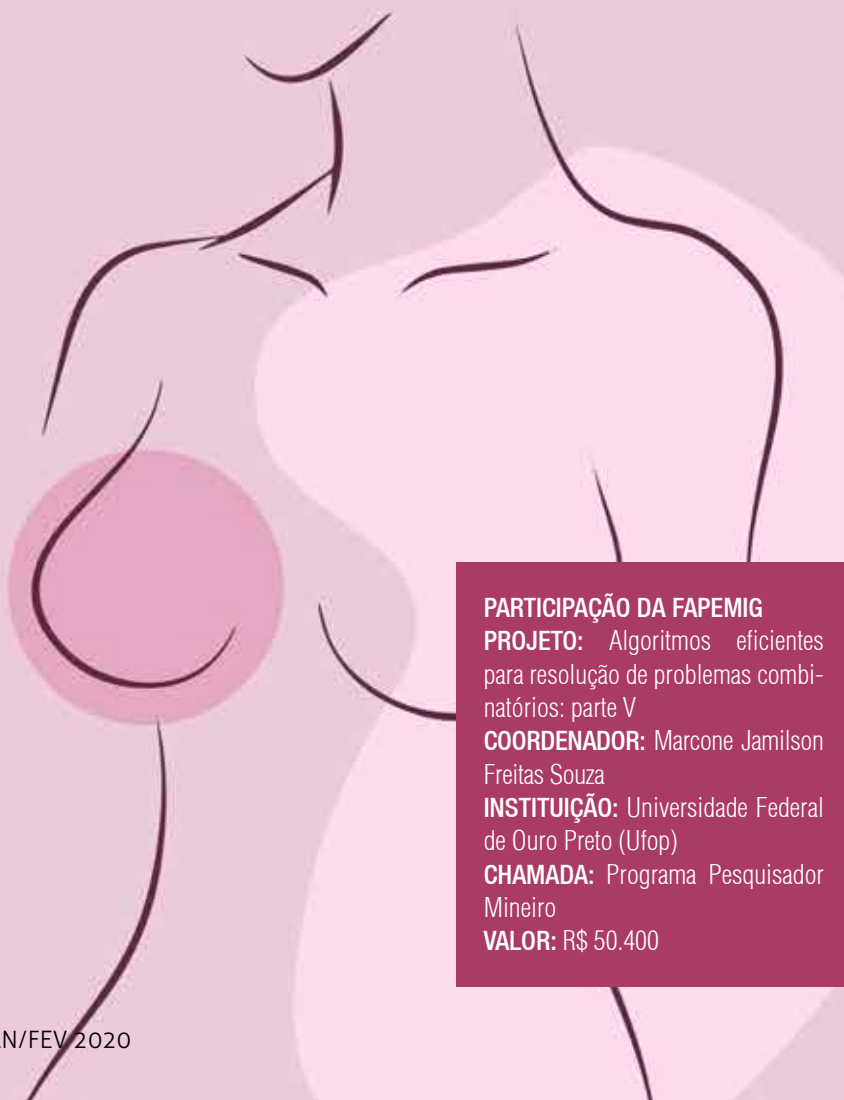
## Para além dos hospitais

Outro problema identificado na pesquisa diz respeito à distância. Estudos mostram que muitos exames de mamografia não são realizados em virtude do quão longe é a residência da mulher em relação aos postos de atendimento. De acordo com Marcone Souza, a distribuição racional dos mamógrafos permite tratar a questão. “A distância não será impeditiva para que as mulheres deixem de realizar o exame. Acreditamos que a proposta contribuirá para reduzir o número de mortes por câncer de mama”, afirma.

No entanto, o coordenador destaca que existem municípios sem condições adequadas para sediar um mamógrafo. Segundo ele, o equipamento demanda infraestrutura hospitalar. “Do contrário,

não adianta. Pode-se querer comprar mais mamógrafos para o Estado, mas não se justifica, economicamente, instalá-los em municípios com baixa demanda e sem estrutura”, informa.

A solução sugerida foi a produção de roteiros para as unidades móveis, conhecidas como carretas de mamografia. A ideia é fazer um roteiro com as cidades sem infraestrutura, ou que ficam muito longe das que podem atender – principalmente, as menores, cuja demanda por exames é pequena –, com o intuito de identificar a melhor rota para a carreta. “Sabemos que não conseguiremos cobrir todas as cidades apenas com os mamógrafos fixos. Também produziremos roteiros para as cidades não cobertas pelos equipamentos e, assim, indicaremos o uso de carretas de mamografia, a fim de proporcionar atendimento ao maior número possível de mulheres”, resume.



### PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

**PROJETO:** Algoritmos eficientes para resolução de problemas combinatórios: parte V

**COORDENADOR:** Marcone Jamilson Freitas Souza

**INSTITUIÇÃO:** Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop)

**CHAMADA:** Programa Pesquisador Mineiro

**VALOR:** R\$ 50.400

# Da vocação como direito

Pesquisa da Enfermagem identifica desafios da atuação de profissionais com deficiência no ambiente hospitalar, como medo excessivo de falhar e autocobrança

Verônica Soares\*

\*Com colaboração de Fatine Oliveira

Como é ser um profissional de saúde com deficiência e trabalhar no ambiente hospitalar? A pergunta título da tese de Joyce Mara Gabriel Duarte construiu-se a partir de suas observações e experiências como técnica em Enfermagem e enfermeira na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Sob orientação da professora Ana Lúcia de Assis Simões, ela desenvolveu pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Atenção à Saúde, motivada, inicialmente, pela vivência na especialização em Docência da Educação Superior: “Tive um colega com deficiência visual que muito se destacava, e manifestava o desejo de dar continuidade aos estudos. Acabara de iniciar o mestrado e me propus a ajudar, de início, pelo preenchimento de seu currículo Lattes. Enfrentamos dificuldades, porém, para acessar a plataforma com os recursos disponíveis para quem não enxerga, o que me deixou inquieta”.

Como enfermeira, Joyce também teve contato com profissionais de saúde com deficiência. Logo que iniciou sua atuação no Centro de Educação Profissional (Cefores), no curso técnico em Enfermagem da UFTM, começou a se perguntar se estava preparada para auxiliar a formação de profissionais com deficiência, ou se atuava de forma inclusiva. No doutorado, ao realizar revisão integrativa sobre o tema, identificou poucos estudos sobre o “trabalho da pessoa com deficiência”, inclusive, em revistas internacionais, o que indicou um caminho promissor para a pesquisa da tese.

“O objetivo principal era compreender **dimensões da ambiência** a partir da vivência de profissionais de saúde com deficiência que atuavam em hospitais”, explica a pesquisadora. No estudo, realizaram-se entrevistas com profissionais da saúde, como técnicos em enfermagem, enfermeiros, médicos, fisioterapeutas, técnicos de laboratório, de anatomia e necropsia e radiologia, com diferentes deficiências físicas ou sensoriais.

Um técnico de enfermagem, por exemplo, tem deficiência auditiva; já o técnico de radiologia, visual. Como referencial teórico-metodológico da pesquisa, escolheu-se a chamada fenomenologia

A Política Nacional de Humanização tem, como uma de suas diretrizes, a valorização da ambiência, com organização de espaços saudáveis e acolhedores de trabalho. Baseia-se na ideia de transversalidade e indissociabilidade da atenção e gestão, de projetos cogeridos de ambiência como um dispositivo, para contribuir com a mudança das relações de trabalho.

social, que investiga os “motivos por quê” e “para” a ação. Tem-se como resultado o tipo vivido do profissional de saúde com deficiência a atuar nos hospitais.

A pesquisa se amparou nas dimensões da ambiência, segundo a **Política Nacional de Humanização**, que envolve desde questões relacionadas à estrutura física até a relação entre colegas de trabalho e com pacientes. Essas foram citadas, tanto com perspectivas positivas como negativas: “Esperávamos maior número de profissionais que atendessem ao critério de inclusão para a pesquisa, mas foi difícil identificá-los, especialmente, em unidades de saúde pública. Temíamos não ter muita receptividade por parte dos possíveis participantes ou das instituições, que nem sempre estão abertas a este tipo de investigação”, conta Joyce Duarte, ao destacar que foi algo muito comum fazer contato com hospitais que alegavam não ter cem funcionários, e, por isso, não precisavam cumprir a **lei de cotas**.

“Por acharem que não precisavam cumprir a lei, mesmo que houvesse pessoas com deficiência nessas organizações, elas não estavam identificadas. Não havia

A legislação brasileira estabelece a obrigatoriedade de empresas com cem ou mais empregados preencherem parcela de seus cargos com pessoas com deficiência. A reserva legal de cargos é também conhecida como Lei de Cotas (art. 93 da Lei nº 8.213/91).

Ambiência, na saúde, compreende o espaço físico, social, profissional e de relações interpessoais que deve estar em sintonia com um projeto de saúde voltado à atenção acolhedora, resolutiva e humana.



registros. Um dos técnicos de laboratório entrevistados relatou que passou por muitas entrevistas em que tinha mais capacitação do que outros candidatos, mas o contratante se preocupa em ter que investir para adaptar o local de trabalho ao funcionário com deficiência e opta pelo candidato menos qualificado, sem deficiência”, esclarece a pesquisadora. “Precisamos parar de achar que a pessoa com deficiência vai trabalhar menos ou demandar investimentos”, completa.

### Principais achados

Ao sintetizar resultados das entrevistas, Joyce ressaltava que o grupo avaliado dá sentido ao trabalho como qualquer outro profissional: “Para eles, trata-se de oportunidade para crescimento pessoal e profissional, bem como um momento de distração, de interação social e fonte de renda. Consideram, ainda, que há falta de acessibilidade no ambiente físico de trabalho, e, por vezes, há necessidade de se adaptar às condições oferecidas pela instituição”. Expressam, pois, o desejo de que sejam eliminadas as barreiras físicas, arquitetônicas e de informação, assim como prezam pelo

maior estímulo à inclusão e à contratação de pessoas com deficiência.

Outras questões emergentes nas entrevistas têm a ver com a falta de recursos e a superlotação das unidades de saúde, que afetam não só os profissionais com deficiência. Os entrevistados relataram, ainda, desafios como a falta de acessibilidade urbana (transporte coletivo e estrutura urbana), a superproteção da família e o fato de se sentirem pressionados a oferecer sempre um trabalho de excelência, por temerem cometer falhas, associadas à deficiência [ver box à página X].

Dentre as principais contribuições do estudo, Joyce Duarte aponta que profissionais de saúde com deficiência podem, a partir dos dados, refletir e identificar problemas nas próprias condições de trabalho, sendo empoderados a exigir direitos, para que possam desenvolver melhor suas funções. Após a pesquisa, parte dos entrevistados demonstrava estar mais disposto a se engajar na luta. “A entrevista estimulava reflexões sobre perspectivas futuras e planejamento da própria carreira. Acredito ter sido um bom momento para que repensassem a vida profissional”, analisa.

A pesquisadora sugere que instituições tenham grupos de trabalho, com diferentes atores, para discutir e implementar ações efetivas de orientação e inclusão da pessoa com deficiência: “Mudanças que eliminam barreiras enfrentadas pelo trabalhador requerem investimento financeiro, por se tratar de estrutura física. Obstáculos físicos, porém, prejudicam não apenas a pessoa com deficiência física ou sensorial, mas muitos outros que frequentam o local — principalmente, hospitais — e vivenciam limitação funcional, mesmo que temporária”.

### Autocobrança

Um dos relatos recorrentes refere-se ao sentimento de que os profissionais com deficiência precisam, a todo tempo, provar que têm capacidade de realizar seu trabalho no ambiente hospitalar. “A pessoa que está sendo atendida, o paciente, também deve ser orientada a saber que, se o profissional está ali, contratado para ocupar aquele cargo, ele é capacitado”.

No entanto, Joyce Duarte percebeu que, com frequência, nem mesmo os gestores eram avisados sobre as circunstâncias particulares de um dos membros da

## Dores da mente

Questões relacionadas à saúde mental apareceram nos depoimentos dos entrevistados, que relataram autocobrança excessiva, ansiedade e medo de falhar

“Ouvi relatos como ‘se eu falhar, é por causa da minha deficiência, mas qualquer outro que falha, é uma desatenção’. Essa carga mental merece atenção em futuras pesquisas”, destaca Joyce Duarte. Segundo ela, quem tem diminuição de força, por exemplo, teme deixar cair algo ou falhar quando da manipulação de algum equipamento. Trata-se, porém, de atos que podem acontecer com qualquer pessoa, com ou sem deficiência. “É muito grande a cobrança para superação das limitações, mas todos estamos sujeitos a dificuldades”, completa.



equipe, quando há pessoa com deficiência. “A orientação precisa se destinar a todos, tanto pacientes quanto colegas de trabalho e chefias. Por isso, os programas de inclusão devem ser transversais: não é só no atendimento, nem apenas na relação profissional. Devem passar pelos colegas de trabalho e pela própria pessoa com deficiência”, esclarece.

Por outro lado, os entrevistados avaliaram, de forma geral, que seu relacionamento com o paciente se revela muito positivo, e é comum que se identifiquem com eles, ao passarem por situações de incapacidade funcional, temporária ou definitiva. Outras vezes, a pessoa internada nem chega a perceber que está sendo atendida por um profissional com deficiência.

Isso não quer dizer, porém, que os profissionais com deficiência não tenham relatado situações desconfortáveis: “Muitos são questionados em relação a questões de segurança no trato com pacientes, impaciência diante da deficiência auditiva ou mesmo reclamação de acompanhantes

que confundiram o uso de aparelho auditivo com fones de ouvido”.

Quanto ao relacionamento com a equipe, os profissionais valorizam o fato de serem tratados de forma igualitária pelos demais colegas, e acolhidos como parte da equipe. Sentem-se gratos, também, quando percebem preocupação dos colegas em atender alguma de suas necessidades, como não deixar obstáculos espalhados no setor em que há trabalhador com deficiência visual, por exemplo. “Contudo, houve, também, relatos de atitudes negativas por parte dos colegas de trabalho, como comentários e piadas sobre a limitação do outro, além de situações em que o profissional sentia que os colegas assumiam postura protetora, fazendo todo o trabalho por ele. Precisamos superar esse **capacitismo**”.

Tal dualidade esteve presente em muitos momentos na pesquisa: “A história da deficiência na sociedade é permeada de preconceitos e isolamento. Precisamos de leis que garantam vagas para pessoas

com deficiência nas instituições. Por isso, a dualidade reflete um pouco de como a sociedade se comporta diante desses trabalhadores”, destaca a pesquisadora, ao frisar que as pessoas começam a entender que o trabalho é para todos, que são capazes, mas ainda falta orientação e entendimento: “O colega de trabalho, por vezes, age de forma protetora e julga que está fazendo o melhor. Isso, porém, gera, naquele trabalhador, a ideia de que precisa disfarçar, para que pacientes e colegas não percebam sua deficiência”.

O termo indica que pessoas com deficiência são, por vezes, tratadas como incapazes (de produzir, trabalhar, aprender, amar, cuidar, sentir desejo e ser desejada, ter relações sexuais etc.). A postura advém de um julgamento moral, que associa a capacidade unicamente à funcionalidade de estruturas corporais.

## Ofício como dilema?

Estudo revela que deficiência influencia escolha da especialidade ou do setor para atuação do profissional de saúde



Profissionais com deficiência auditiva, aptos a realizar leitura labial, citaram dificuldades de se comunicar com pessoas no centro cirúrgico, em função do uso de máscara, ou pela dificuldade em perceber o alarme sonoro de equipamentos. Outros destacaram não ser possível realizar procedimentos específicos que demandam força física, precisar de mais tempo para desenvolvê-los, ou, até mesmo, realizá-los de forma diferente da maioria das pessoas.

Desenvolve-se, assim, o que Joyce Duarte chama de “autoadaptação”. Nas entrevistas da pesquisa, contudo, houve, também, relatos de profissionais para quem a deficiência não exercia qualquer influência sobre o trabalho. Tratava-se, afinal, de atividade em que a condição favorecia a execução: por ser deficiente visual, por exemplo, o técnico de radiologia tinha melhor desempenho na câmara escura do que seus colegas.



# Tremores avaliados

Grupo de pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia desenvolve tecnologias que auxiliam tratamento da doença de Parkinson

Mariana Alencar



Quando as células nervosas do cérebro, produtoras de dopamina, são, progressivamente, destruídas, dá-se início a uma enfermidade degenerativa neurológica que pode causar tremores e lentidão. Isso porque, sem a substância, tais células não conseguem “enviar mensagens” de forma correta, o que acarreta perda da função muscular. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) afirmam que 1% da população mundial, com idade superior a 65 anos, tem Parkinson.

Tremores de repouso e de extremidade, instabilidade postural, rigidez de articulações e lentidão nos movimentos são alguns dos sintomas da doença, que é tratável, mas demanda condições e cuidados específicos. Hoje, há, no mercado, medicamentos capazes de aliviar os sintomas. Existem, também, práticas cirúrgicas que auxiliam a diminuição dos tremores e da rigidez, o que leva ao maior bem-estar dos pacientes.

A busca por tratamentos alternativos com base tecnológica está no horizonte de vários pesquisadores que estudam doenças degenerativas. É o caso do **Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde (Niats)**, da Universidade Federal

O NIATS desenvolve trabalhos relacionados a várias funções, como processamento de sinais biomédicos, telemedicina, biomecânica, imagens médicas e avaliação de tecnologias em saúde.

de Uberlândia (UFU). Sob o comando de Adriano de Oliveira Andrade, professor e coordenador do curso de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da UFU, o grupo multidisciplinar de pesquisa engloba profissionais e pesquisadores de áreas diversas.

“Trabalho com doenças neuromotoras desde o doutorado, que realizei na Inglaterra, onde tive contato com pesquisadores que buscavam desenvolver tecnologias para essas enfermidades. Ao retornar ao Brasil, comecei a implementar ações na UFU. Daí veio a criação do Núcleo”, relembra Andrade.

A atuação do grupo é focada, portanto, no desenvolvimento de tecnologias que impactam em diagnósticos e tratamentos de doenças neuromotoras. “Trata-se de um núcleo que agrega estudantes,

profissionais e pesquisadores com interesse em tecnologia na área de saúde. Hoje, temos parcerias importantes, como o hospital da Universidade e o Ministério da Saúde. Trabalhamos tanto na avaliação quanto no desenvolvimento biomecânico voltado a doenças neuromotoras, entre as quais, o Parkinson”, conta o coordenador do Núcleo.

## Tecnologias

Uma das ferramentas já desenvolvidas no Niats é chamada de “Tremsen” (abreviação de “Precise Tremor Sensing Technology”). Trata-se de tecnologia sensível, que permite o registro dos sintomas motores da doença de Parkinson. O sistema é composto por duas porções: sensores de movimentos e atuação muscular, e um conjunto de *hardware* composto por um microcontrolador, responsável por capturar e processar informações obtidas pelos sensores e por uma placa de eletromiografia, capaz de detectar o sinal de contração muscular advindo dos eletrodos.

“O *software* que desenvolvemos nos apresenta as informações necessárias, e, também, as armazena. No sistema, há, também, um *hardware* com sensores capa-

zes de monitorar o tremor e a rigidez no paciente”, detalha Andrade.

A tecnologia elaborada pelos pesquisadores ajuda os profissionais da saúde na avaliação objetiva da evolução da doença e da eficiência do tratamento. O Tremsen é usado não só no hospital da UFU, mas, também, em instituições como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Isso acaba por ajudar a melhorar as funções do aparelho.

“Em Uberaba, fazemos testes básicos neuromotores, em um centro especializado em tais doenças. O equipamento é usado, ali, para avaliação funcional do paciente. No Rio de Janeiro, a ferramenta é empregada antes da realização da cirurgia, por exemplo. Ela ajuda o profissional, ao fornecer informações sobre a condição da pessoa antes e depois do procedimento médico”, conta.

Além do Tremsen, os pesquisadores do Niats desenvolveram tecnologia voltada à gestão de dados coletados. “Com o uso constante do equipamento, começamos a receber muitas informações, que ficavam desorganizadas. Criamos, assim, a tecnologia de organização, que mistura banco de dados da web com ferramentas de

busca. Trata-se do ‘Sidadi’, que nos ajuda a compreender melhor as pessoas e os pacientes”, afirma o pesquisador.

Outra tecnologia desenvolvida pelos cientistas do Niats foi uma **órtese** capaz de avaliar do punho. O dispositivo auxilia a realização de movimentos em pacientes com Parkinson. “Imagine que seu punho esteja fraco, e precise fazer movimentos com ele. A órtese gera forças contrárias, ou favoráveis, ao movimento. Ela pode ajudar a pessoa em exercícios de repetição, até mesmo, de forma lúdica, uma vez que está associada a jogos de computador”, explica Adriano Andrade.

Tanto o Tremsen quanto o Sidadi e a órtese são usados em ambientes controlados. Ou seja, sob a supervisão de um profissional de saúde. Entretanto, os pesquisadores trabalham, agora, para que as tecnologias possam ser também empregadas na casa dos pacientes, sem auxílio médico. “Este estudo é muito importante para o tratamento da doença. Com ele, teremos informações atualizadas, de forma constante, sobre o caminhar e os tremores do paciente. Assim, poderemos avaliar a eficácia dos medicamentos, e, assim, a possibilidade de cirurgia”.

Apoio externo aplicado ao corpo com o intuito de alterar aspectos funcionais do organismo, auxiliando movimentos de membros ou da coluna vertebral.

## Cirurgias

Na doença de Parkinson, a falta de neurotransmissores, como a dopamina, faz com que certas regiões cerebrais fiquem hiperativas, enquanto outras são inibidas. As primeiras formas de tratamento eram feitas a partir de microlesões nas regiões hiperativas do cérebro, o que melhorava os sintomas. Com o tempo, novas tecnologias surgiram, de modo a aumentar as possibilidades de intervenções. Atualmente, a cirurgia é boa opção para os pacientes, mas nem sempre é viável.

“Normalmente, os medicamentos para a doença de Parkinson têm efeito colateral muito severo: no início, o paciente vive uma espécie de lua de mel, pois os sintomas diminuem bastante. Com o passar do tempo, o próprio remédio faz surgir sintomas motores muito piores do que

os iniciais”, explica Andrade. Daí a necessidade da cirurgia, que auxilia o alívio dos sintomas. “Porém, é preciso lembrar que o paciente com Parkinson tem perda de neurônios em locais muito específicos do cérebro. Então, mesmo com a cirurgia, o neurônio continua a morrer”, alerta.

## Apoio fundamental

O Niats conta com parcerias valiosas para realização dos estudos. Além do Hospital Universitário e do Ministério da Saúde, há a Associação de Parkinson do Triângulo Mineiro, entidade cuja vice-presidência fica a cargo de Adriano Andrade. Para o pesquisador, isso foi essencial ao desenvolvimento das atividades com pacientes. “Na associação, encontramos o lugar propício, pois é possível ter mais interações sociais. Em um hospital,

tudo acontece muito rápido, e o ambiente é muito complexo”, explica.

Andrade relembra, ainda, que a parceria com a Associação gerou grande interesse dos pacientes em se envolver nas pesquisas. À medida que as ferramentas e tecnologias eram desenvolvidas no Núcleo, mais pessoas se interessavam em colaborar com os testes e as aplicações dos dispositivos. Neste processo de contribuição mútua, o Niats busca, constantemente, promover ações que, ao mesmo tempo, informem a população e atraiam participantes às investigações.

“Temos promovido eventos para disseminar informação sobre o Parkinson. Quando se quer desenvolver tecnologias, não há milagre: é preciso estar em contato com o público a ser beneficiado, com os familiares desses pacientes e os profissionais de saúde”, completa Andrade.

# O Núcleo

Conheça as áreas de atuação do Niat, que tem se consolidado, no Brasil, como referência na área de Engenharia Biomédica (EB)

## Processamento de sinais biomédicos

Desenvolvimento e uso de técnicas de processamento digital de sinais para modelagem e análise de sistemas biológicos.

## Imagens médicas

Realização de ações como avaliação e controle da qualidade de imagens; diagnóstico e processamento digital.



## Telemedicina

Elaboração de sistemas e protocolos que possibilitem a tomada de decisões, bem como o monitoramento remoto de informações biomédicas.

## Avaliação de tecnologias em saúde

Comparação do desempenho técnico e clínico de novas e antigas tecnologias.

## Biomecânica

Emprego de sistemas para monitoramento e avaliação do movimento humano.



### Clubes de ciências I

Espaços de educação constituídos por estudantes, livremente associados e que se organizam como grupo, os chamados “clubes de ciências” buscam compartilhar o interesse pelo fazer científica. Acompanhados por um professor da área, os clubistas desenvolvem atividades investigativas, culturais, de expressão e cooperação, a partir de temas diversos. O site da Rede Internacional de Clubes de Ciências (RICC) congrega clubes em funcionamento em escolas latino-americanas e uma biblioteca com documentos (pesquisas, manuais, mídias) sobre tais contextos de educação científica. Acesse em <https://www.clubesdeciencias.com>.

Lorena Tárzia

### Clubes de ciências II

Tem um clube de ciências e ainda não faz parte da Rede? Preencha a solicitação de cadastro para ser incluído no mapa interativo, por meio do endereço <https://www.clubesdeciencias.com/cadastreseclube>.

### Formação online I

O *campus* virtual Fiocruz é uma rede de conhecimento e aprendizagem voltada à educação em saúde. Neste ambiente virtual, pessoas e instituições parceiras compartilham plataformas, serviços e atividades. É possível ter acesso a cursos e recursos educacionais. Conheça: <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal>.

### Formação online II

O que é ciência aberta? O microcurso, oferecido gratuitamente pelo *campus* virtual da Fiocruz, integra a primeira série da Formação Modular em Ciência Aberta, dividida em três cursos. Disponível para imediata inscrição, foi elaborado por especialistas da Universidade do Minho (Portugal), responsáveis pelo desenvolvimento do Programa Foster [“Fostering the practical implementation of Open Science in Horizon 2020 and beyond”) da União Europeia, e da Fiocruz. O curso apresenta o conceito da ciência aberta e suas principais práticas. Destina-se a pesquisadores, docentes, alunos de pós-graduação e demais interessados no tema. Para se inscrever, acesse <http://bit.ly/cursocienciaaberta>.

### Ciência no Twitter

Acompanhou as sequências (série de *tweets* conectados de um mesmo usuário, também conhecidos como *threads*) com a *hashtag* #CiênciaEmMinas? Não? Então, entre lá e recupere as ótimas narrativas da jornalista Mariana Alencar neste formato. Tem histórias sobre café, embalagens alimentícias, acne, fome oculta e muito mais! Não perca: <http://bit.ly/sequenciaTT>.

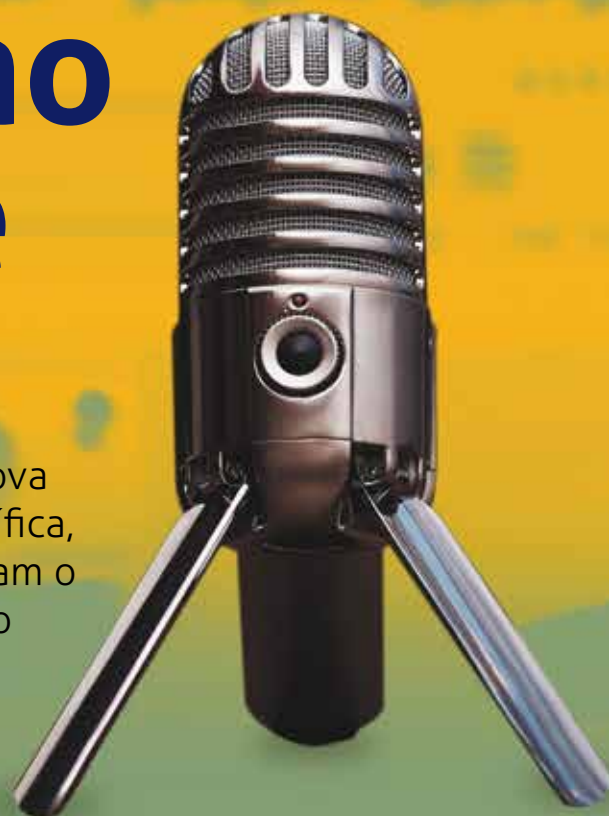
### Recursos educacionais II

O Canal Ciência é um repositório de divulgação científica e tecnológica, que busca promover serviços de popularização da ciência para o público em geral, especialmente a estudantes brasileiros em diversos níveis. A ideia é familiarizar o público usuário com o método e o pensamento científicos, e despertar seus interesses por assuntos e carreiras científicas. O Canal oferece jogos, vídeos, blogs e colunas sobre ciência e tecnologia: <http://www.canalciencia.ibict.br>.

# Ciência no fone de ouvido

*Podcasts se consolidam como nova possibilidade de divulgação científica, ao mesmo tempo em que modificam o consumo de produtos de áudio*

Mariana Alencar



Nos últimos dois anos, tem sido comum ouvir as seguintes perguntas, seja em ambientes acadêmicos, seja em mesas de bares ou nas redes sociais: “Que *podcast* você tem o hábito de escutar? Já ouviu aquele? Qual me indica?”. Tal tendência foi comprovada pelo Spotify, serviço de streaming de músicas e outros modelos de áudio, que revelou crescimento mundial de 330% no número médio de ouvintes de *podcasts* na plataforma, de abril de 2017 a abril de 2018.

Tal formato assemelha-se a um programa de rádio, com a diferença (e a vantagem) de que o conteúdo pode ser consumido sob demanda. Ou seja, o ouvinte não precisa ficar com o celular ligado, a todo momento, para esperar o início de determinado programa. Assim como nos vídeos divulgados via YouTube, os *podcasts* são produzidos a partir de temas diversos, de finanças a humor. Voltam-se também, pois, à divulgação científica também existem. E não são poucos!

Na verdade, um dos 20 *podcasts* mais ouvidos, no Brasil, discute ciência. Segundo a PodPesquisa 2018, realizada pela Associação Brasileira de *Podcasters*, o SciCast, coordenado pelo paulistano Fernando Malta, conhecido, pelos ouvintes, como “Fencas”. O programa tem média de 90 mil *downloads* por episódio, e conta com equipe grande de profissionais, além de infraestrutur

tura robusta para produção dos episódios diários. Essa, contudo, não é a realidade da maioria dos *podcasters* brasileiros.

## Gênero em pauta

Entre estudos, redação de roteiros e edição sonora, Thiago Coacci, doutor em Ciência Política pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), prepara-se para a gravação de entrevistas do “Larvas incendiadas”, *podcast* criado por ele, há mais um menos um ano. Trata-se de programa quinzenal, de divulgação científica, focado nos estudos de gênero e sexualidade. A cada episódio, com duração de cerca de 40 minutos, o apresentador (ou *podcaster*) conversa com pesquisadores(as) brasileiros(as) sobre suas investigações.

“O Larvas nasceu de uma ideia antiga e um desejo antigos. O primeiro, de criar mais espaços de diálogos entre, principalmente, jovens de mestrado e doutorado. Vejo, na pós-graduação, muitas pessoas reclamam da pesquisa como atividade solitária. Acho que não deveria ser assim. Queria proporcionar um espaço de diálogo sobre ciência e pesquisa”, conta, ao destacar que quase todo pesquisador tem a vontade de que seu estudo não fique preso à universidade, de modo a dialogar, de for-

ma mais ampla, com a sociedade. “Assim que terminei o doutorado, me vi com um pouco mais de tempo livre e resolvi pôr a ideia em prática”, comenta.

Normalmente, os episódios são gravados a distância. A entrevista é feita por telefone ou videoconferência, e o áudio é registrado e editado por Thiago Coacci. Ele conta que o processo está longe de ser o ideal, pois enfrenta a falta de recursos. Já a escolha do tema central do *podcast*, e de cada um dos episódios, é orientado pela vivência do pesquisador.

“No início, entrevistei amigos e amigas de quem admirava o trabalho. Depois, isso mudou. Como critério de escolha, além de meu interesse pessoal, tento representar a pluralidade de abordagens e temas dos estudos de gênero. Isso tem a ver com minha inserção, neste campo, como pesquisador, desde a graduação”, explica, ao destacar que todas as suas pesquisas, mesmo que indiretamente, passaram pelos estudos de gênero. “É um campo muito amplo. Já falamos sobre violência doméstica contra mulheres negras, envelhecimento e homossexualidade no pantanal, sexualidade e deficiência, além de vários outros assuntos. E ainda há muitas coisas

importantes a serem faladas. Sempre me preocupo em dialogar com vozes diversas, pois a ciência não é feita apenas no Sudeste, por homem branco, hétero e cis”, sublinha o *podcaster* e pesquisador.

## Adaptação necessária

Para se adaptar à tendência dos *podcasts*, a Rádio UFMG Educativa passou, recentemente, por importantes modificações. Dois novos programas chegaram tanto à grade de programação da rádio quanto às plataformas de *podcasts*. O programa “Aqui tem ciência” é uma pílula, de mais ou menos sete minutos, que aborda teses e dissertações defendidas na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), nas mais diversas áreas do conhecimento.

Já “Outra estação”, com duração de 30 minutos, discute políticas de ciência e educação e apresenta o olhar dos pesquisadores sobre assuntos atuais. Segundo Paula Alkmim, coordenadora de jornalismo da rádio, as alterações aconteceram em diálogo com as constantes modificações nas práticas jornalísticas e nos contextos sociais.

“Como emissora pública – e, mais particularmente, ligada a uma universi-

dade –, precisamos estar atentos a essas mudanças. A velocidade como as informações são produzidas e consumidas nos fez pensar que era necessário dar uma desacelerada, e investir em conteúdos profundos, mais explicativos, que demandam tempo de produção”, explica.

A necessidade de pôr a universidade ainda mais em evidência foi outro ponto de partida. Alkmim ressalta: “É necessário mostrar à sociedade o que é uma universidade como a UFMG. Que tipo de pesquisas ela faz, pensando no bem-estar da população? Quais serviços oferece, por meio de ações como a extensão?”.

A adaptação dos programas ao formato resultou em preocupações, até então, inexistentes para a equipe da rádio. A coordenadora explica ter sido necessário pensar nos conteúdos de forma mais sonora, para que se adequasse às possibilidades de linguagem do *podcast*. “A cada episódio, procuramos formas de nos reinventar. Pensamos em como tornaremos o conteúdo atrativo. É um exercício cotidiano, e ainda estamos, de certa forma, em processo de adaptação”, conta.

## Em qualquer lugar

Os dados obtidos pela PodPesquisa 2018 informam que 77% dos entrevistados passaram a ouvir *podcasts* devido à possibilidade de realizar outras atividades enquanto escutam determinado programa. Tanto para Coacci quanto para Alkmim, tal fator faz com que as pessoas se interessem cada vez mais pelo formato.

“Não gosto de vídeo, e quase não uso o YouTube. Não tenho paciência para sentar na frente do PC e ver algo. O *podcast* me interessa mais, pois sempre o achei versátil, menos exigente de engajamento. Você escutá-lo enquanto dirige, faz faxina em casa, lava as louças”, reflete Thiago Coacci.

Paula Alkmim ressalta, ainda, que, apesar da possibilidade de realização de atividades simultâneas, os *podcasts* têm apresentado expressivo número de retenção de ouvintes. “Isso quer dizer que as pessoas prestam atenção e assimilam aquele conteúdo. O *podcast* tem a vantagem de poder ser consumido sem horário definido, o que é ótimo para a sociedade atual. Já quem quer informação em tempo real ainda pode sintonizar no rádio. Cada um ocupa espaço próprio”, comenta a coordenadora.

# Para escutar!

Além do SciCast, do Larvas Incendiadas e dos programas da Rádio UFMG Educativa, há, na chamada *podosfera*, boas dicas sobre ciência e tecnologia. Confira!

### 37 graus

Apresentado por Sarah Azoubel e Bia Guimarães, o *podcast* conta histórias reais, que dialogam com a ciência em formato de storytelling.

### Teoria em prosa

Criado por pesquisadores do Departamento de Comunicação Social da UFMG, o *podcast* divulga entrevistas com pesquisadores da área.

### Sinapse

Comandado pelo youtuber Pedro Loos, o *podcast* explora curiosidades da ciência e discussões hipotéticas.

### Alô, Ciência

Temas científicos são debatidos por biólogos formados pela Universidade de São Paulo (USP) e convidados.

### Dragões de Garagem

Desde 2012, o programa discute assuntos relacionados à ciência e à tecnologia de forma bem-humorada.

### Serendip

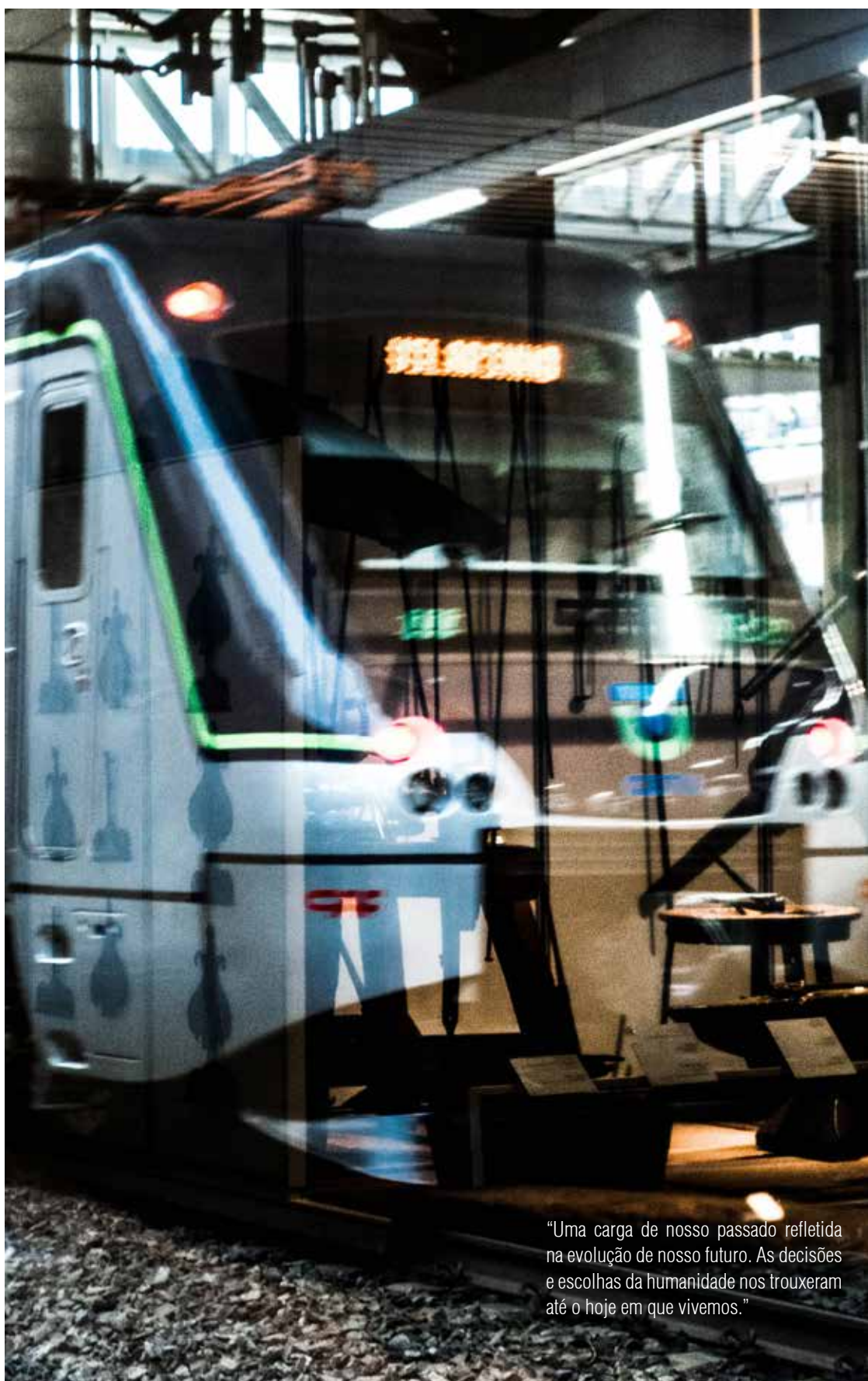
Histórias, coincidências, erros e acidentes da ciência apresentados, de forma leve, por Leandro Lobo e Muriel Lobo.

### Ondas da Ciência

O *podcast* da Minas Faz Ciência divulga, semanalmente, estudos realizados por pesquisadores mineiros.



*Fotojornalista, Jorge Lopes busca revelar, por meio de suas fotos, "um mundo particular, que capta a emoção, a vida as dores e os louros da vida secreta de cada um".*



"Uma carga de nosso passado refletida na evolução de nosso futuro. As decisões e escolhas da humanidade nos trouxeram até o hoje em que vivemos."

# Livraria EPAMIG

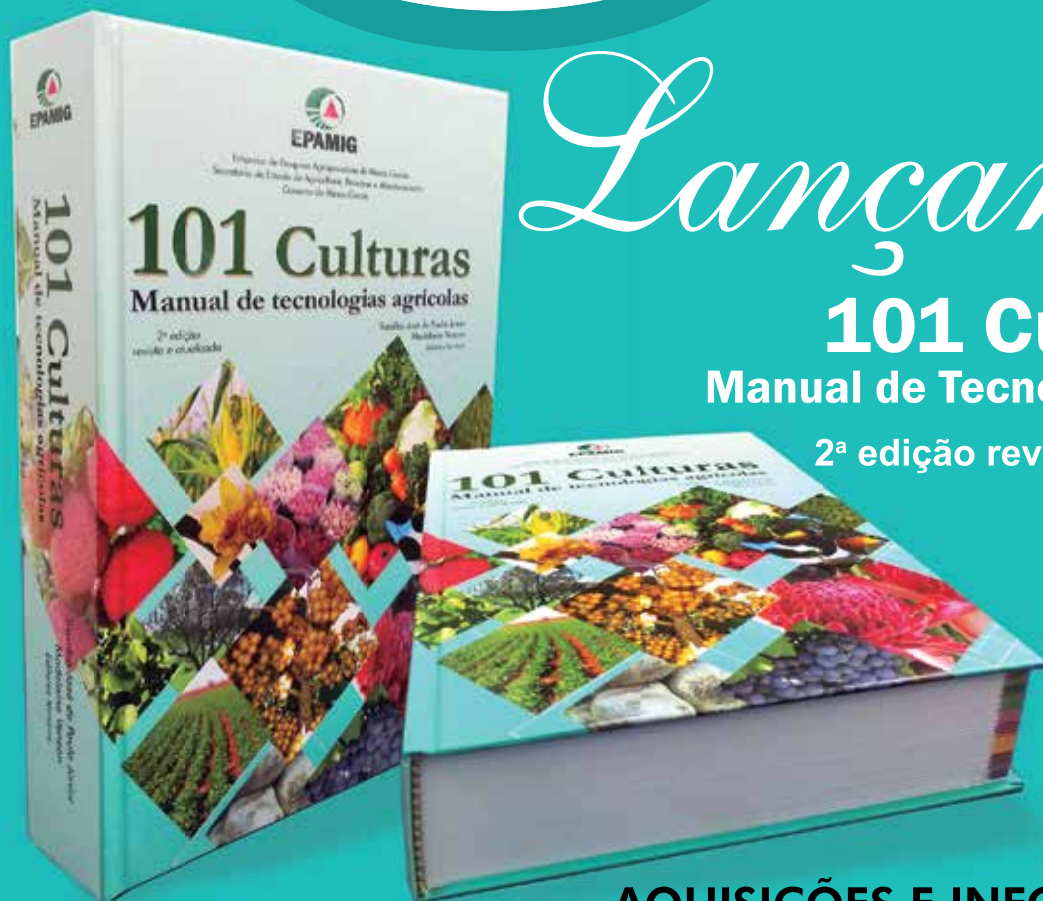
[www.informeagropecuario.com.br](http://www.informeagropecuario.com.br)

## Lançamento

### 101 Culturas

Manual de Tecnologias Agrícolas

2ª edição revista e atualizada



### AQUISIÇÕES E INFORMAÇÕES

[www.informeagropecuario.com.br](http://www.informeagropecuario.com.br)

A nova edição, revista e atualizada, reúne, em um único volume, as informações tecnológicas mais relevantes para 101 espécies agrícolas, relacionadas de A a Z, apresentando-se como **fonte de recomendações práticas e confiáveis** para agricultores, técnicos, engenheiros, professores, estudantes e públicos diversos ligados à produção vegetal.

O livro destaca as 101 culturas nos seguintes aspectos: importância econômica, exigências climáticas, épocas mais adequadas de plantio, cultivares disponíveis, produção de sementes ou mudas, espaçamento e densidade de plantio, preparo do solo, operações de calagem e adubação, irrigação, controle de plantas espontâneas, pragas e doenças, colheita e comercialização.

#### EPAMIG SEDE

Av. José Cândido da Silveira, 1647  
União • BH • MG • CEP 31170-495  
TEL. (31) 3489-5002 • [publicacao@epamig.br](mailto:publicacao@epamig.br)



AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E  
ABASTECIMENTO



**MINAS  
GERAIS**

GOVERNO  
DIFERENTE.  
ESTADO  
EFICIENTE.



## PARA USO DOS CORREIOS

- ☐ MUDOU-SE
- ☐ DESCONHECIDO
- ☐ RECUSADO
- ☐ FALECIDO
- ☐ AUSENTE
- ☐ NÃO PROCURADO
- ☐ END. INSUFICIENTE
- ☐ CEP
- ☐ NÃO EXISTE Nº INDICADO
- ☐ INFORMAÇÃO ESCRITA PELO PORTEIRO OU SÍNDICO

REINTEGRADO AO SERVIÇO  
POSTAL EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL



Avenida José Cândido da Silveira, 1500  
Bairro Horto  
Belo Horizonte (MG)  
CEP: 31 035-536

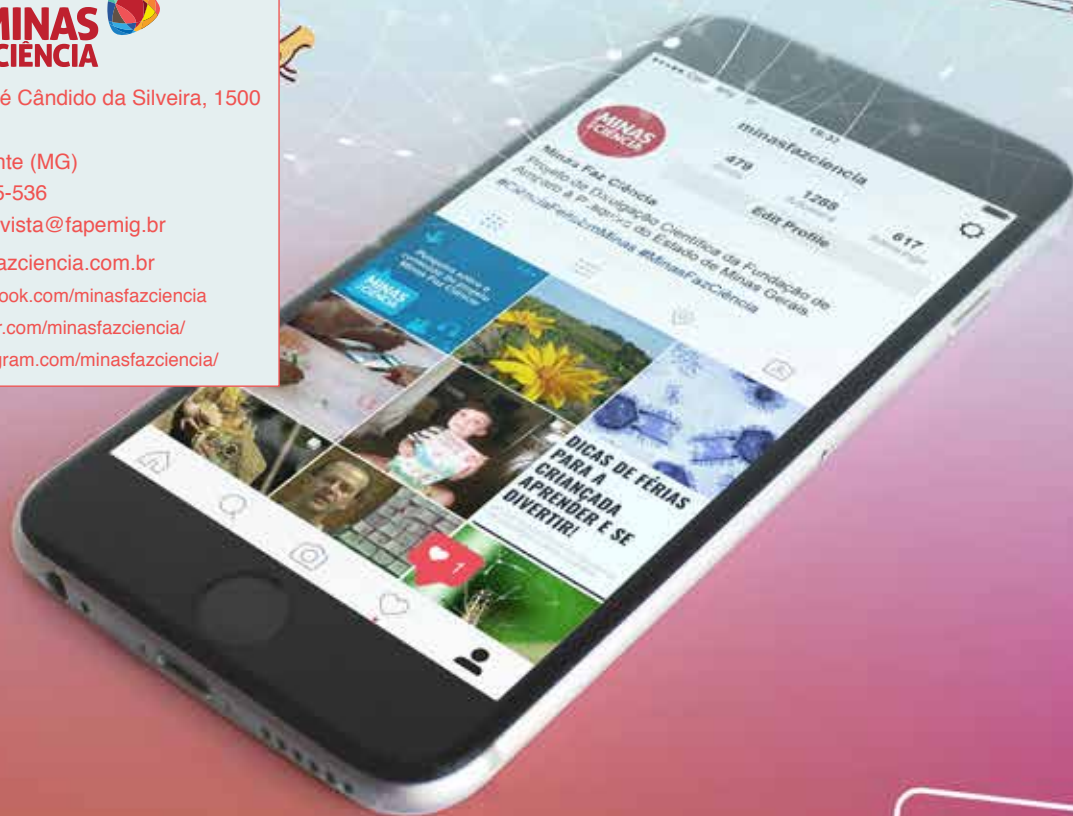
Contatos: revista@fapemig.br

Site: minasfazciencia.com.br

f www.facebook.com/minasfazciencia

t www.twitter.com/minasfazciencia/

www.instagram.com/minasfazciencia/



Acompanhe o Instagram  
do projeto Minas Faz Ciência



Conteúdo exclusivo sobre ciência,  
tecnologia e inovação em Minas Gerais



Passa lá e conte para os amigos!



@minasfazciencia

# MINAS FAZ CIÊNCIA