

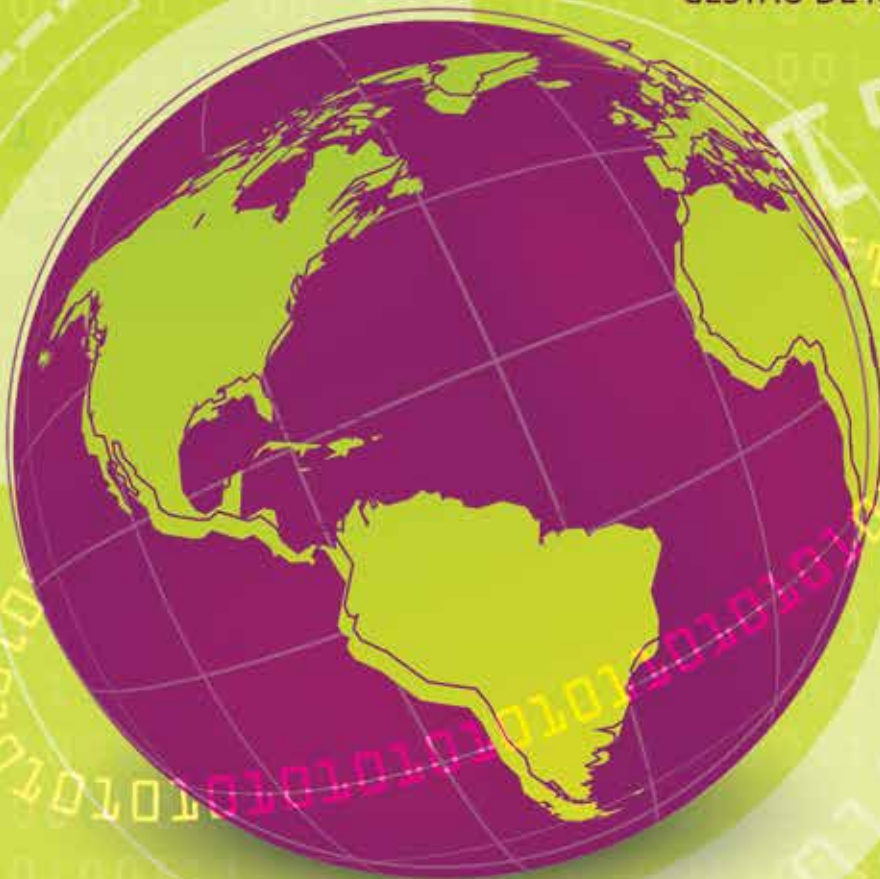
MINAS FAZ CIÊNCIA

Publicação trimestral da Fundação de Amparo à
Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG
Nº 75 • Set. / Out. / Nov. de 2018 • ISSN 1809-1881
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



**DIGA-ME
COMO ANDAS**
DISPOSITIVO REGISTRA
DADOS E "HÁBITOS"
DO AUTOMÓVEL

LIXO HOSPITALAR
SOFTWARE PERMITE MELHOR
GESTÃO DE RESÍDUOS ESPECIAIS



**BÚSSOLAS
CONTEMPORÂNEAS**

ALGORITMOS REDEFINEM ROTINAS,
INFLUENCIAM COMPORTAMENTOS
E SUSCITAM DISCUSSÕES ÉTICAS



A todos os nossos leitores, parceiros e amigos, um ano novo repleto de experiências com resultados comprovadamente felizes!

Feliz Natal!



EXPEDIENTE

MINAS FAZ CIÊNCIA

Diretora de redação: Vanessa Fagundes

Editor-chefe: Maurício Guilherme Silva Jr.

Redação: Alessandra Ribeiro, Lorena Tárzia, Luana Cruz, Luiza Boareto, Luiza Lages, Mariana Alencar, Maurício Guilherme Silva Jr., Téo Scalon, Vanessa Fagundes, Verônica Soares, William Araújo

Editoração: Fatine Oliveira

Montagem e impressão: GlobalPrint Editora Gráfica Ltda.

Tiragem: 25.000 exemplares

Capa: Fatine Oliveira

Ilustração: 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

Infantil: www.minasfazciencia.com.br/infantil

Facebook: www.facebook.com/minasfazciencia

Twitter: @minasfazciencia

Instagram: @minasfazciencia



GOVERNO DO ESTADO
DE MINAS GERAIS

Governador: Fernando Pimentel

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO
SUPERIOR

Secretário: Miguel Corrêa Jr.



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:

Alexsander da Silva Rocha

Conselho Curador

Presidente: Clélio Campolína Diniz

Membros: Esther Margarida Bastos, Eva Burger, João dos Reis Canela, Luiz Roberto Guimarães Guilherme, Marcone Jamilson Freitas Souza, Michele Abreu Arroyo, Nilda de Fátima Ferreira Soares, Ricardo Vinhas Corrêa da Silva, Roberto do Nascimento Rodrigues, 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

Apesar de, normalmente, serem relacionados a softwares e computadores, o significado do termo “algoritmos” é mais amplo. Eles estão relacionados a procedimentos codificados que, com base em cálculos específicos, transformam dados em resultados desejados. Hoje, os algoritmos fazem parte de nossas rotinas diárias, ainda que, muitas vezes, isso passe despercebido. Eles estão presentes nos formulários de vagas de empregos que preenchemos, nos serviços que solicitamos via aplicativos, nas análises de riscos para seguros e para a concessão de financiamento, na definição de prioridade para atendimento em hospitais, entre muitos outros.

A reportagem especial desta edição mergulha no que alguns autores chamam de “cultura do algoritmo”, uma referência às influências dos mesmos no dia a dia da humanidade. O tema — e suas implicações na definição de preferências, ranqueamento de conteúdos, criação de bolhas e análise de sentimentos — é extenso e carregado de nuances. As jornalistas Luana Cruz e Luiza Lages apresentam, a partir da página 26, algumas das principais discussões, além de exemplos de pesquisas acadêmicas que buscam explorar o potencial dos algoritmos em análises variadas.

A (grande) presença dos algoritmos e da computação no nosso cotidiano pode ser percebida, também, na seleção de reportagens que compõem esta edição de *Minas Faz Ciência*. A começar pelos outros dois destaques deste número. Um deles aborda pesquisa desenvolvida em parceria por entidades diversas, como as universidades federais de Minas Gerais (UFMG) e Lavras (Ufla), para desenvolvimento de dispositivo capaz de coletar informações diárias dos automóveis em circulação. A proposta é que a análise desses dados resulte em mais eficiência na prevenção de acidentes. O segundo trabalho, realizado na federal de Uberlândia (UFU), gerou um software gratuito que pode contribuir para a gestão ágil e segura de resíduos hospitalares.

Outro exemplo é a tecnologia computacional desenvolvida por especialistas do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Cefet-MG) e da UFMG que permite exame eletrônico da qualidade de textos disponíveis na internet — material frequentemente acessado por nós — em sites como Wikipédia. Não deixe de conferir, também, reportagem sobre mapeamento de espécies de répteis brasileiros. A listagem, produzida ao longo de vários anos e ainda aberta a contribuições, está disponível online. Ela mostra, entre outros, que o Brasil possui 795 espécies catalogadas, o que deixa o país na terceira posição entre os mais biodiversos do planeta.

Estudos a respeito das implicações das políticas de propriedade intelectual sobre a nova etapa do capitalismo global (em especial nos setores da saúde e da agricultura), um atlas que identifica lugares de produção energética alternativa no Estado de Minas Gerais, a descoberta de um novo mineral e os efeitos nocivos da presença de agregados proteicos em certas áreas do cérebro estão entre os temas abordados nas páginas a seguir. Ou seja, novidades e avanços que contribuem para mostrar o potencial de impacto da ciência na vida das pessoas.

Chegando ao fim de mais um ano, aproveitamos para agradecer aos nossos leitores a companhia nesta e nas outras iniciativas de divulgação da ciência realizadas por meio do projeto MINAS FAZ CIÊNCIA. Na revista impressa, seguimos apresentando pesquisas e debates relevantes, para adultos e para crianças. Inovamos no material audiovisual, com uma série de podcasts sobre biomas mineiros (já ouviu *A viagem de Tiê*, disponível no site infantil do projeto?) e vídeos semanais distribuídos em nossas redes. Nossa presença digital, aliás, encontra-se em expansão, com um número cada vez maior de pessoas que acompanham notícias e novidades sobre ciência, especialmente aquela realizada em Minas Gerais, por meio de nossos canais.

Enfim, o ano trouxe desafios. Mas, em momentos como esses, as dificuldades acabam por tornar mais fortes os ideais e os compromissos. Desejamos a todos os leitores, parceiros e amigos Feliz Natal e um ano novo de descobertas e conquistas.

Ótima leitura!

Vanessa Fagundes
Diretora de redação

06 ENTREVISTA

Professora da UFRJ, Débora Foguel analisa relação entre agregados proteicos e problemas neurodegenerativos

10 ZOOLOGIA

Investimento em lista de répteis brasileiros permite catalogação de espécies e expansão do conhecimento acerca dos animais

14 COMPUTAÇÃO

Tecnologia permite avaliação eletrônica da qualidade de textos disponíveis na internet

17 SAÚDE

Em ação interdisciplinar, especialistas aprofundam conhecimento sobre a rara síndrome de Jalili

20 BIOENGENHARIA

Software livre desenvolvido na UFU aprimora mecanismo de gerenciamento de resíduos hospitalares

23 ECONOMIA

Pesquisador da UFMG analisa novas dinâmicas sociais relacionadas ao ofício de cozinhar

32 PROPRIEDADE INTELECTUAL

Estudos investigam efeitos das políticas de patenteamento na chamada “nova fase” do capitalismo global

36 GEOLOGIA

Descoberta, no Brasil, do mineral Brandãoita é reveladora da fascinante história de dedicação dos profissionais da área

40 ENERGIA

Desenvolvido pela Cemig, *Atlas de Biomassa* identifica pontos de produção alternativa de energia em Minas Gerais

42 MOBILIDADE

Dispositivo coleta informações de automóveis, de maneira a prevenir acidentes, dentre outros benefícios

44 VETERINÁRIA

Levantamento epidemiológico, alternativas diagnósticas e desenvolvimento de vacina são novidades contra a brucelose

51 INOVAÇÃO

Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação conta com avanços importantes ao dia a dia da pesquisa brasileira

55 HIPERLINK

Repositórios digitais, novidades do projeto “Minas Faz Ciência”, pesquisa com leitores e divulgação científica na internet

56 CONTEMPORÂNEAS

Maravilhas e obstáculos da aventura de desenvolver pesquisas na gelida Antártica

26 ESPECIAL

Reportagem discute prodígios e dilemas dos algoritmos, linhas de código computacionais que muito influenciam as relações contemporâneas

47 DOSSIÊ RIO DOCE

Nesta terceira parte do dossiê especial, Mariana Alencar mostra pesquisas que buscam recuperar a biodiversidade do rio Doce



Qual a invenção mais importante da humanidade?

“A energia elétrica, da qual surgiram infinitas outras, que dependem dela para funcionar.”

Luís Otávio Oliveira

Via Facebook

“A mais importante, acho, seria a escada, em seu formato mais básico, mas minha preferida é a garrafa térmica.”

Gabriel Costa

Via Facebook

“A rede web. A internet.”

Luís Felipe Oliveira

Via Facebook

“São tantas, a começar pela lâmparina.”

Francineide Nascimento

Via Facebook

“Fogo para o churras.”

Welberth P. Pimenta

Via Facebook

“O elevador!!!”

Jorge Augusto Ottoni Nobre Oliveira

Via Facebook

“A descarga hidráulica.”

Sílvia Amâncio

Via Facebook

“O rádio.”

André Pontes

Via Facebook

“A escova de dente.”

André Pontes

Via Facebook

“A escrita e o livro.”

Fernando Lana

Via Facebook

“A máquina de lavar roupa.”

Adriana Gonçalves Soares

Via Facebook

“A eletricidade.”

Bruna Silva

Via Facebook

“O PDF.”

Elias Rod

Via Facebook

“As pessoas são as melhores invenções.”

Casalberto Rocha

Via Facebook

“O ar-condicionado.”

Marcello Oliveira e Jorge Martins Lopes

Via Facebook

“A morfina.”

Ana Rosa Vidigal

Via Facebook

“O eixo.”

Luiz Vila Real

Via Facebook

“O livro.”

Silvana Oliveira

Via Facebook

Erramos!

Na edição nº 74 de Minas Faz Ciência, reportagem “De jeito a descontaminante” (pag. 19), a explicação “rochas e minerais alterados, física e quimicamente, em função do clima e do relevo. O solo sofre processos de desagregação e/ou decomposição” refere-se a solos altamente intemperizados, e não a biomassa, como publicado. Agradecemos ao leitor Daniel Soares pelo alerta!

Intrigantes mutações

Débora Foguel revela o que há de novo nas pesquisas ligadas ao diagnóstico e ao combate de doenças neurodegenerativas

Maurício Guilherme Silva Jr.

O cérebro e seus mistérios: por que, afinal, certas proteínas cismam de se agregar, em tal região vital do corpo humano, de modo a provocar mutações que resultarão numa série de problemas de saúde? Eis, na visão da pesquisadora Débora Foguel, a questão de “um bilhão de dólares”. Sim, a elucidação de problema aparentemente simples – mas, na verdade, bastante complexo – está no centro das atenções desta professora titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Graduada em Biologia, com mestrado e doutorado em Bioquímica, Foguel atua no Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis (IBqM) da UFRJ. Pesquisadora 1B do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), é membro da Academia Brasileira de Ciências e comendadora pela Ordem do Mérito Científico. Entre 2011 e 2015, atuou como pró-reitora de pós-graduação e pesquisa da Universidade. Atualmente, é coordenadora de educação da Rede Nacional de Ciência para Educação (Rede CpE)

Nesta entrevista à revista *Minas Faz Ciência*, a especialista – que conta com vasta experiência em química de macromoléculas, e, especificamente, em agregação e envelhecimento proteicos, doenças amiloidogênicas e inflamação – fala de suas investigações acerca da ação nociva dos agregados proteicos, responsáveis por estimular, no cérebro, o aparecimento de enfermidades degenerativas. Além

disso, comenta obstáculos ao desenvolvimento das pesquisas no Brasil e discute a direta relação entre práticas saudáveis de vida e prevenção de enfermidades.

Proponho começar pelo tema “As doenças neurodegenerativas no século XXI”, assunto abordado pela senhora, no início deste ano, durante aula inaugural no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Segundo constatei, suas pesquisas investigam a ação nociva de certos agregados proteicos, que, localizados em regiões específicas do cérebro humano, estimulam o aparecimento de enfermidades degenerativas. A senhora poderia nos descrever tais processos de pesquisa? O que são, exatamente, os agregados, e o que se sabe acerca de seus efeitos?

Temos estudados, há quase 20 anos, proteínas que agregam e causam doenças. Dentre elas, destaco a transtirretina (TTR), que está envolvida na polineuropatia amiloidótica familiar (PAF), dentre outras; a alfa sinucleína, presente na doença de Parkinson; e a proteína do príon, associada à doença da vaca louca, por exemplo. Qualquer pessoa possui essas proteínas em suas células. Elas estão lá, a desempenhar suas funções. No entanto, ainda não se entende bem por que, em algumas pessoas, essas proteínas mudam as formas, sofrem pequenas alterações em suas conformações e acabam por se agregar. Ou seja: uma “gruda” à outra, formando os depósitos



Qualquer pessoa possui essas proteínas em suas células. Elas estão lá, a desempenhar suas funções. No entanto, ainda não se entende bem por que, em algumas pessoas, essas proteínas mudam as formas, sofrem pequenas alterações em suas conformações e acabam por se agregar. Ou seja: uma “gruda” à outra, formando os depósitos amiloides, que perturbam o funcionamento das células e dos tecidos, de maneira a causar doenças.

amiloides, que perturbam o funcionamento das células e dos tecidos, de maneira a causar doenças. No caso da doença de Parkinson, por exemplo, os agregados tóxicos da alfa sinucleína se formam nos neurônios dopaminérgicos, que acabam por morrer. Com isso, a pessoa fica com dificuldade de produzir dopamina, um neurotransmissor muito importante, que controla os movimentos. Daí vêm os tremores e as dificuldades de marcha que apresentam os parkinsonianos. Como tratamento, é preciso administrar um precursor da dopamina para compensar a baixa desse neurotransmissor. Veja, porém, que não se está tratando a causa da doença, que são os depósitos da alfa sinucleína. Contra estes, ainda não temos uma arma!

Quais são, hoje, os principais obstáculos para que se fale em “cura” de doenças neurodegenerativas? No Brasil, e em outros países, o que se busca compreender e/ou solucionar neste sentido?

Conforme mencionei, um dos maiores vilões dessas doenças é a presença dos depósitos amiloides no cérebro. Contudo, a enfermidade é muito mais complexa, pois existem diversos tipos de agregados (pequenos, redondos, fibrilares, anulares etc.), com diferentes graus de toxicidade e mobilidade, e que se espalham pelo cérebro. Esses agregados também induzem uma forte resposta inflamatória, que pode ser deletéria ao organismo. Além disso, como o processo de agregação é muito lento, e pode levar anos, no momento em que a pessoa começa a apresentar sintomas motores, como no Parkinson, ou de memória, como no Alzheimer, o cérebro já está muito danificado. Infelizmente, também não temos, ainda, métodos de diagnóstico precoce dessas doenças devastadoras.

Há relação entre o atribulado cotidiano de vida de muitas pessoas no século XXI – caracterizado, por vezes, por estresse, má alimentação etc. – e o apa-

recimento de tais agregados proteicos no cérebro? Em outros termos: as doenças neurodegenerativas podem ser prevenidas, principalmente, por meio de hábitos mais saudáveis?

Estudos mostram que hábitos saudáveis, como exercício, raciocínio, vida intelectual ativa e alimentação podem retardar a progressão dessas doenças. Cerca de 5 a 10% dessas doenças têm componente genético bem complexo, não envolvendo um único gene, mas uma combinação de genes. No entanto, de 90 a 95% dos casos são de natureza desconhecida. E por que, nessas pessoas, as proteínas se agregam? Eis a pergunta de um bilhão de dólares!

Ainda com relação à última questão, pergunto-lhe: as doenças neurodegenerativas são características de nosso tempo? O que a literatura especializada diz sobre o aparecimento de tais enfermidades ao longo da história da humanidade?

Há muitas previsões, feitas para o crescimento das doenças neurodegenerativas, para os próximos 25 a 50 anos. É alarmante! À medida que as pessoas vivem mais, o que é maravilhoso, aumenta-se a chance do aparecimento dessas patologias. Como não há diagnóstico precoce conclusivo e tratamento, essas são e serão as doenças mais contundentes do século XXI.

O sistema de saúde brasileiro (tanto público quanto privado) está bem preparado para o tratamento das doenças neurodegenerativas? Há boa relação entre a prática de clínicas/hospitais e as investigações desenvolvidas em universidades e centros de pesquisa?

Temos vários grupos de pesquisas estudando essas doenças no País. Porém, tais pesquisas são caras, pois as perguntas revelam-se complexas, como já deu para perceber. Há necessidade de modelos animais complexos. Falo de animais transgênicos bem cuidados, em biotérios sofisticados, além de insumos caros e da

parceria, que seria fundamental, entre os grupos que fazem pesquisa básica, como o meu, e os médicos, que estão próximos aos pacientes. No Brasil, tudo isso é extremamente difícil. Em especial, agora, quando tivemos cortes drásticos e nocivos nos recursos para pesquisa no Brasil. Hoje, se você levantar quantos artigos já foram publicados sobre a doença de Alzheimer, encontrará 94.726 trabalhos! São milhares de grupos no mundo, pesquisando com aporte substancial de recursos. Enquanto isso, permanecemos aqui, a brigar por migalhas. É muito difícil competir nesse cenário de desigualdade. A gente continua, porém, porque acredita!

Quanto ao sistema de saúde, conheço alguns grupos de médicos de excelência, que também têm dificuldades, pois, para diagnósticos melhores dessas doenças, são necessários exames de imageamento caros e complexos. Acho que o SUS [*Sistema Único de Saúde*] não tem, infelizmente, como oferecer tais exames a todos.

Para encerrar, uma questão acerca de duas doenças: o que há de novo na pesquisa sobre a Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) e a Esclerose múltipla? As descobertas em torno dos aglomerados proteicos também elucidam algo a respeito de tais enfermidades?

A ELA também é uma doença desse mesmo grupo, que causa a morte dos neurônios motores e leva os pacientes a perderem seus movimentos de forma progressiva. Da mesma forma como ocorre no Alzheimer e na doença de Parkinson, já se conhecem mutações em determinados genes que predispõe à ELA, a exemplo de do que se dá no gene da superóxido dismutase, uma enzima muito importante, que ajuda nossas células – incluindo nossos neurônios – a eliminar espécies reativas de oxigênio, que se formam e danificam proteínas, DNA e membranas.

Estudos mostram que hábitos saudáveis, como exercício, raciocínio, vida intelectual ativa e alimentação podem retardar a progressão dessas doenças. Cerca de 5 a 10% dessas doenças têm componente genético bem complexo, não envolvendo um único gene, mas uma combinação de genes. No entanto, de 90 a 95% dos casos são de natureza desconhecida. E por que, nessas pessoas, as proteínas se agregam? Eis a pergunta de um bilhão de dólares!

Coleção de *Repteis*

Pesquisadores desenvolvem lista com variedade de espécies brasileiras divididas por unidades federativas

William Araújo

Sim, cobras também vivem em árvores! Não, jacarés não são lagartixas que beberam água demais. Quando criança, algumas dessas constatações devem ter surpreendido você, mas, ao ficar adulto, tais dúvidas sobre os répteis, naturalmente, amadureceram e se tornaram, digamos, específicas. Para dirimir grande parte dos erros, questões e repetições desnecessárias, além de facilitar as conclusões acerca de tais animais, pesquisadores têm trabalhado na organização de lista com os tipos de répteis existentes no Brasil. Trata-se da primeira “coleção” dividida por unidades federativas.

Iniciado em 2005, por Renato Bérnills, da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), com um artigo especializado sobre o tema, o trabalho conta, desde 2011, com a participação do pesquisador Henrique C. Costa, doutor em Zoologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O estudo reúne, em um único lugar, informações sobre as espécies de répteis brasileiros, organizadas por estados e disponibilizadas pela revista científica online *Herpetologia Brasileira*.

Segundo Henrique Costa, o objetivo da iniciativa é facilitar a busca de profissionais por referências e catalisar processos de licenciamentos ambientais e estudos de impactos, além de auxiliar a definição de espécimes encontrados e/ou descobertos.

Para isso, Bérnills e Costa buscam informações e artigos científicos publicados por pesquisadores, brasileiros ou não, em que são relatadas novas espécies ou novos dados sobre animais existentes no Brasil. Eles fazem um compilado dos resultados, comparam, organizam e atualizam, anualmente, a listagem.

A classificação contou com remodelações a partir de 2014, e passou a apresentar outras informações, como as das espécies descritas desde a última atualização que passaram por mudanças de nomenclatura científica. Entre os anos de 2015 e 2018, houve maior hiato entre as revisões, para que o rol também passasse a apresentar a disposição dos répteis por local de incidência nas unidades federativas do Brasil.

Existem outras iniciativas semelhantes, mas para grupos diferentes de animais,

Publicação da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), com três edições anuais, de acesso livre. Como não há versão impressa, o periódico se encontra na plataforma Issuu (<https://issuu.com/herpetologiabrasileirasbh>) e na página oficial da SBH (<http://sbherpetologia.org.br>). A listagem mencionada nesta reportagem foi publicada no volume 7 da revista, na edição número um, de fevereiro de 2018.

como o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO), que, periodicamente, publica uma lista de aves brasileiras (www.cbro.org.br/lista.htm); ou a de anfíbios (<http://sbherpetologia.org.br/listas/lista-anfibios>), elaborada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), além do Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>), organizado por Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Paraná



Professor Henrique Costa: projeto facilita busca por referências



Eis a Jararaca-verde (*Bothrops bilineatus*), natural da região de Aripuanã (MT)

(UFPR) e ministérios do Meio Ambiente e da Ciência, Tecnologia e Informação.

Atualmente, Henrique Costa realiza pós-doutorado na Universidade Federal de Viçosa (UFV). No doutorado, desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), trabalhou com répteis, ao pesquisar a diversidade de espécies de anfisbêrnias, grupo de animais subterrâneos.

Multiplícidade

Segundo os pesquisadores, hoje, são reconhecidas 10.700 espécies de répteis no mundo. No Brasil, catalogaram-se 795 delas, o que eleva o país à terceira posição entre os mais biodiversos, atrás, apenas, da Austrália (1.057 espécies) e do México (942). “Nos biomas brasileiros, são descobertas cerca de 13 novas espécies por ano. Daí a necessidade de organizar o material”, explica Costa.

Trata-se de espécies como a Cobra-de-duas-cabeças, assim chamada por ter a cauda semelhante ao crânio. Da família *Amphisbaenidae*, o réptil se alimenta de insetos e tem hábitos subterrâneos. Henrique Costa foi um dos descobridores de duas espécies, as quais nomeou como *Amphisbaena metallurga* (em homenagem aos mineiros) e *Amphisbaena kiriri* (em referência à etnia indígena do local em que foi encontrada).

No País, segundo periódico, são encontradas 395 espécies e subespécies endêmicas do território nacional. Com base em dados recolhidos e analisados até março de 2018, os pesquisadores constataram que a região Norte é a mais rica em diversidade de répteis, seguida pelo Nordeste. No outro lado da estatística, está a região Sul, o que sugere influência do tamanho das unidades federativas na multiplicidade dos agrupamentos.

Dentre as espécies notáveis brasileiras, Costa destaca o Jacaré-açu, natural da Amazônia e um dos maiores do mundo, e a Tartaruga-da-amazônia, um cagado imenso, que vive nos rios do bioma. Uma de suas favoritas, porém, é a Jararaca-verde: ela é arborícola, ocorre na Mata Atlântica e na Amazônia, tem as escamas verdes, com pintas douradas na região dorsal –

por isso, moradores locais a apelidaram de Jararaca-pingo-de-ouro — e vive apenas em áreas bem preservadas, o que vale, às pesquisas, como indicador ecológico.

Exemplo de **espécies endêmicas** catalogadas na lista é a Jararaca-ilhoa, que aparece apenas na ilha de Queimada Grande, a cerca de 150 km do litoral de São Paulo. O local também é conhecido como a “Ilha das Cobras”, por causa da imensa quantidade desses répteis por lá.

Biomias

Apesar de terceiro maior estado em extensão, o Mato Grosso tem a maior quantidade de espécies e subespécies, o que, de acordo com Henrique Costa, pode ser explicado pela coexistência, na unidade federativa, dos biomas Cerrado, Amazônia e Pantanal.

Além deles, há biomas nos quais ocorrem espécies curiosas, como o lagarto Rabo-de-abacaxi, de tamanho menor do que de uma folha, além da cauda curta e

com espinhos, o que lembra, justamente, um abacaxi. Segundo o pesquisador, o animal cava buracos, e, ao se esconder, usa a cauda para fechar a entrada e se proteger.

O registro de espécies não é único no Planeta, mas pode ser considerado particular no País. A prática é importante para saber onde estão e como se desenvolvem os répteis brasileiros, de maneira a servir como balizador de informações necessárias aos pesquisadores, para que comparem se as espécies estudadas estão corretamente identificadas, se são antigas, exclusivas ou inéditas.

No que se refere às perspectivas do projeto, o pesquisador frisa o interesse de continuar com revisões periódicas anuais. E não percebe, até então, estabilização ou recrudescimento da quantidade de descobertas. “Como tendência, teremos bons anos de novidades pela frente. Como agora temos mais instituições de educação, e, por isso, maior número de pesquisadores por todo país, os números registrados não sugerem diminuição resultante do ápice da

catalogação de espécies. Isso acelera o conhecimento. No Brasil, ainda existem muitas regiões inóspitas a serem estudadas”, garante Henrique Costa.

Experiências

No mundo, existe iniciativa similar à brasileira. Trata-se de “The Reptile Database”, organizada por Peter Uetz, Jiri Hosek e Jakob Hallermann, com contribuições de várias partes do Planeta. O levantamento demonstra taxa de descobertas de, aproximadamente, 100 espécies por ano na Terra, das quais o Brasil é grande colaborador.

“Importante que o público tenha conhecimento de que somos, provavelmente, o País mais biodiverso do mundo. Temos a terceira maior diversidade de répteis, e a maior de anfíbios. Somos uma nação extremamente rica em plantas, animais e organismos vivos. Parte dessa diversidade, porém, é ameaçada pelo ser humano. Isso requer que a gente proteja determinadas áreas”, completa Henrique Costa.

Animais ou plantas que se desenvolvem, exclusivamente, em regiões restritas.

Eu, robô... e revisor

Correção de artigos por usuários da Wikipédia serve de modelo para criação de algoritmos que avaliam a qualidade de textos disponíveis na web

Alessandra Ribeiro

Abreviação da expressão *Hyper-Text Markup Language*, em inglês, que significa “linguagem de marcação de hipertexto”. Na linguagem de programação, é o formato padrão para criação de páginas *on-line* e aplicações de internet.



No filme *O Jogo da Imitação* (*The Imitation Game*, 2014), inspirado na trajetória do matemático britânico Alan Turing, o protagonista é chamado a decifrar mensagens criptografadas pelos nazistas durante a Segunda Guerra Mundial. O desafio é entender o funcionamento de um mecanismo desenvolvido pelos alemães, batizado de “Enigma”. Diante da limitação dos mais brilhantes cérebros humanos para realizar milhões de possíveis combinações, contra a urgência de um conflito bélico, Turing resolve construir uma máquina, programada para fazer análises combinatórias. “Aquilo” nada mais era que o computador, em seu estágio embrionário.

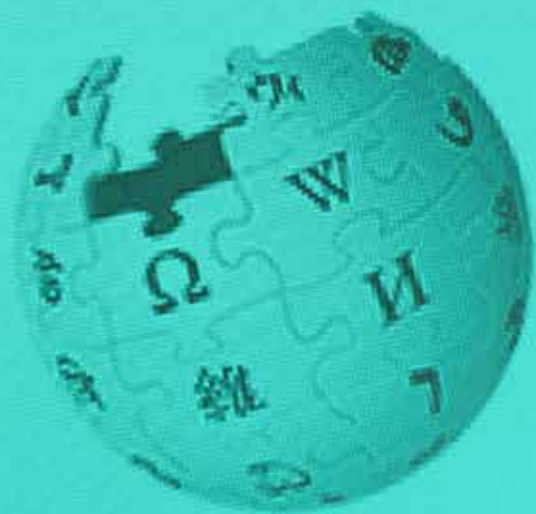
Mais de meio século depois, na declarada “era digital”, o desafio é organizar trilhões de *gigabytes* de informações, gerados de forma exponencial na *World Wide Web*. Há quase 20 anos, a Wikipédia nasceu com a proposta de ser uma enciclopédia colaborativa *on-line*. Hoje, reúne mais de 43 milhões de artigos em quase 300 idiomas, o que não é muito, se comparado à imensidão da internet. Entretanto, o modelo de organização da plataforma inspira a criação de estratégias de *machine learning*, expressão traduzida como “aprendizagem-máquina” e entendida como inteligência artificial – já imaginada por Turing em meados do século XX.

Com base no padrão de avaliação dos textos pelos usuários da Wikipédia, o pesquisador Daniel Hasan Dalip, professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Cefet-MG), extraiu 68 indicadores de qualidade das informações, tais como a quantidade de frases grandes, de citações, de *links*, dentre outros. Depois de identificar características associadas a um bom texto, ele desenvolveu um sistema capaz de memorizar tais indicadores e extraí-los de um texto comum ou no [formato HTML](#).

“A escolha pela Wikipédia e por outras enciclopédias colaborativas se deu porque elas já têm, em tese, parâmetros do que é um artigo de boa ou má qualidade. Assim, podemos aprender algo sobre documentos. Na internet aberta, fica mais difícil, pois tudo é muito mais amplo: um texto bom para uma pessoa pode não ser para outra”, explica Daniel.

Iniciada no Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais (DCC/UFMG), a pesquisa se desdobrou em projeto de iniciação científica, em desenvolvimento no Laboratório de Pesquisas Interdisciplinares em Informação Multimídia do Departamento de Computação do Cefet, o Piim-Lab, que conta com apoio financeiro da FAPEMIG.

“No aplicativo que desenvolvemos, o Webfeatures, posso configurar o que desejo extrair em meu texto. Suponhamos que sejam indicadores de legibilidade. Neste caso, informo um número determinado de caracteres, por exemplo”, descreve Daniel. Isso significa extrair esta-



Main Page

Talk

WIKIPEDIA

The Free Encyclopedia

tísticas a partir de um texto, ou fazer um resumo textual segundo tais indicadores, processo que ele define como “sumarizar”. Em outras palavras, trata-se de criar uma espécie de planilha a partir do texto.

Uma das possíveis aplicações da ferramenta é aprimorar máquinas de buscas, de forma a otimizar a ordenação dos resultados. “Ao digitar uma palavra, você quer extrair informações qualificadas sobre ela. Se temos métricas relacionadas à qualidade, para representar determinado documento, é possível colocá-lo em posição acima, numa matriz de produção de buscas”, explica. “Há vários textos de recomendação de um local: qual é o mais informativo sobre esse lugar? Com o uso dessas métricas, é possível identificar a melhor crítica”, ilustra. O mesmo raciocínio poderia ser aplicado a um fórum de perguntas e respostas, para eleger o texto que melhor responde a certa questão.

No atual estágio do projeto, o Webfeatures é uma ferramenta útil ao desenvolvimento de algoritmos, mas ainda pouco amigável para o usuário comum, sem experiência em programação. “O *software* é um bom exemplo de como podemos melhorar a reprodutibilidade da pesquisa, para subsidiar estudos que envolvam ou-

tras modalidades, como o áudio e o vídeo”, antecipa o professor.

Passo a passo

O aplicativo desenvolvido no Cefet está disponível no endereço www.webfeatures.com.br. Lá, é possível criar uma conta e uma senha para acessar a plataforma. Depois de fazer o *login*, o usuário precisa configurar um conjunto de características e selecionar os recursos que deseja extrair, para, então, poder carregar o documento, em texto simples ou HTML, num arquivo comprimido. É necessário definir o idioma dos textos que serão submetidos (as instruções da plataforma estão em inglês). Uma vez feita a configuração, a partir de categorias pré-definidas ou personalizadas, é possível extrair os recursos. Existe a opção de compartilhamento dos dados gerados.

A exploração de *tags* HTML permite extrair informações estruturais: contagem média de seções, número de imagens e de *links* no texto. Também é possível capturar características estilísticas, com base no número de frases curtas e nas palavras usadas (quantidade de preposições e de pronomes, por exemplo). Métricas de legi-

bilidade tentam avaliar a complexidade de leitura, a partir de parâmetros como frases e palavras longas.

No futuro, a proposta é desenvolver novos recursos textuais, como a presença de erros ortográficos, segundo lista predefinida.

Avaliação de textos

A Wikipédia se apresenta como “a enciclopédia livre, que qualquer um pode editar”. Além da edição dos artigos, os usuários podem desempenhar várias outras funções, como corrigir erros ortográficos, pôr imagens, denunciar vandalismos e violações de direitos autorais, reportar *bugs* e, até mesmo, usar robôs para fazer tarefas repetitivas.

Ao acessar um artigo da Wikipédia e abrir a aba “Discussão”, é possível verificar a classificação de qualidade do texto, feita por comunidades virtuais, numa escala de 1 a 5, além de saber quantas vezes o documento foi editado, para, assim, avaliar o nível de confiabilidade do material.

A pesquisa revela que um artigo editado por usuários mais frequentes à enciclopédia colaborativa tende a ser mais confiável. O mesmo ocorre em relação a textos com maior número de citações.

Mistérios consanguíneos

Doença incomum, síndrome de Jalili é identificada, por pesquisadores, no Norte de Minas e em município paulista

Lorena Tárzia

A lógica genética

Confira o modo como a doença – recessiva – é transmitida de pais a filhos

Uma doença incomum, com pouco mais de cem casos em todo o mundo, foi diagnosticada, pela primeira vez na América Latina e no Brasil, em duas famílias – uma mineira; outra, paulista –, por equipe multiprofissional com a presença do professor Hercílio Martelli Júnior, da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes).

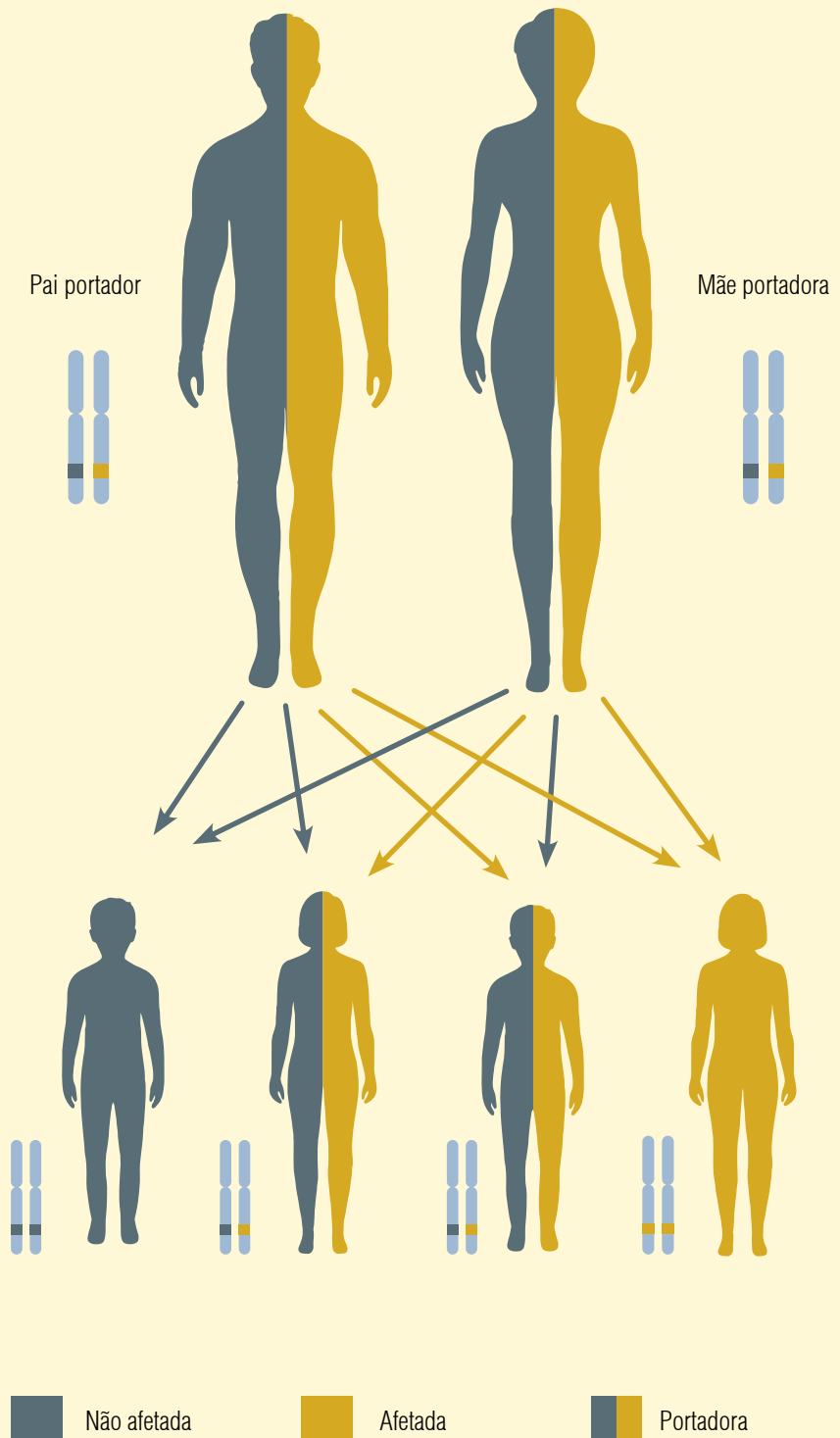
A primeira descrição da enfermidade foi feita por um oftalmologista egípcio, após investigação, entre os anos de 1986 e 1987, em extensa família de origem árabe – situada na Faixa de Gaza, com casamentos consanguíneos –, na qual 2 membros apresentavam a síndrome. Tecnicamente, trata-se de rara condição genética, **autossômica recessiva**, que leva à cegueira precoce e à inadequada formação do esmalte dental.

A descoberta brasileira se deu a partir de estudo em membros de famílias residentes nos municípios de Porteirinha (MG) e Americana (SP). A amostra do estudo incluiu pais e mães normais e suas filhas com características da síndrome. Foram realizadas avaliações clínicas, por meio de exame odontológico e radiografias intra e extrabucais, complementadas por exames oftalmológicos e avaliação genética e molecular. O estudo de sequenciamento genético evidenciou, ainda, nova mutação relacionada à síndrome de Jalili e um novo padrão de herança, até então desconhecido.

A pesquisa resultou na dissertação de mestrado da odontopediatra Célia Fernandes Maia, junto ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Unimontes, em colaboração com a área de Patologia e Genética Oral da Faculdade de Odontologia de Piracicaba e da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Doença caracterizada por atingir homens e mulheres na mesma proporção, e induzida pelo gene recessivo, originado do cruzamento dos pais do indivíduo.

Herança Autossômica Recessiva



Célia acaba de publicar o estudo “Relato de duas famílias não relacionadas com a síndrome de Jalili e uma nova mutação heterozigótica no gene CNNM4”, na revista *European Journal of Medical Genetics*. No trabalho, são relatadas as alterações clínicas, imaginológicas e genéticas da doença nos primeiros brasileiros descritos com a condição.

O professor Martelli Júnior explica que, além das repercussões científica e acadêmica, a partir da publicação dos resultados, destaca-se a importância clínica e social do estudo, que amplia o conhecimento do diagnóstico da doença, e, consequentemente, acerca do tratamento, realizado de forma interdisciplinar e multiprofissional.

No ver do professor, o principal ganho está na qualidade de vida dos sujeitos acometidos com a síndrome de Jalili. “Acreditamos que haja mais casos ainda subdiagnosticados”, destaca, ao frisar: “A divulgação e os esclarecimentos das características clínicas melhoram o conhecimento sobre a síndrome e a possibilidade de ampliação de seu diagnóstico”.

Trabalho em equipe

O professor Martelli Júnior é reconhecido, em sua carreira, pela valorização dos

estudos inter e transdisciplinares na área de saúde. Não foi diferente nesta pesquisa, resultado de intensa atividade de cooperação, por envolver, além de Célia Fernandes Maia, os pesquisadores Renato Assis Machado e Ricardo D. Coletta, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (Unicamp); Daniella Reis B. Martelli e Verônica Oliveira Dias, do curso de Odontologia da Unimontes; e Elaine Lustosa Mendes, Priscila Hyun Rim e Vera Lúcia Gil-da-Silva-Lopes, da área de Genética da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp.

Hercílio Martelli destaca a necessidade de compreender e ampliar o conceito de inter e transdisciplinaridade nas atuações em pesquisa e inovação. “De forma disciplinar e isolada, nossas possibilidades de investigação científica ficam muito limitadas, e tendem a ter pouca força em termos de avanços científicos notórios”, defende, ao esclarecer que concebe a pesquisa “como um ato coletivo de envolvimento e determinação, que visa à melhor e maior compreensão dos fenômenos apresentados pela natureza”.

A pesquisa contou com apoio da FAPEMIG e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

PROJETO: Avaliação clínica, microscópica e genética de alterações bucais e craniofaciais

COORDENADOR: Hercílio Martelli Júnior

INSTITUIÇÃO: Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)

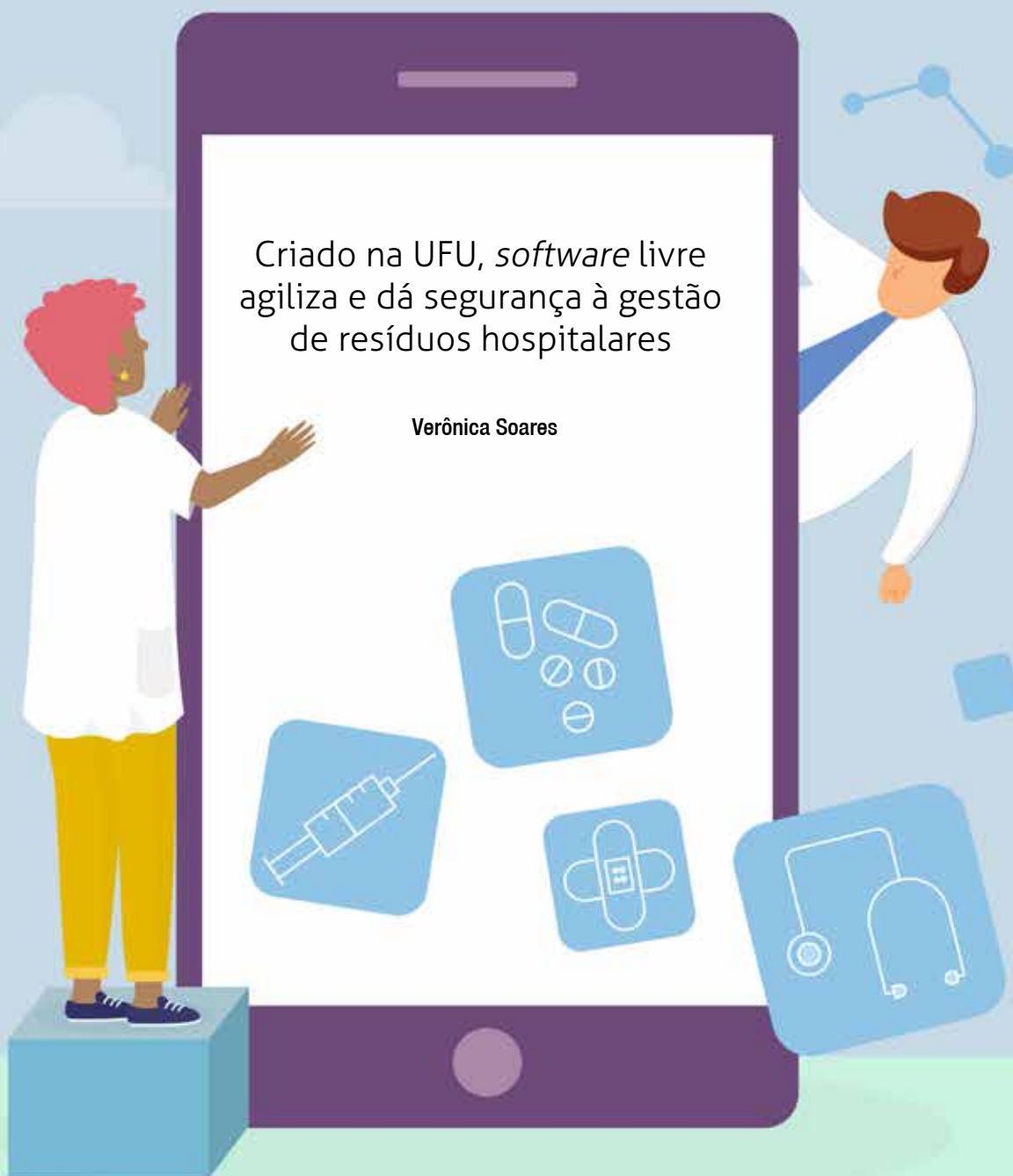
CHAMADA: Programa Pesquisador Mineiro

VALOR: R\$ 48.000

Descarte saudável

Criado na UFU, *software* livre
agiliza e dá segurança à gestão
de resíduos hospitalares

Verônica Soares



A Resolução RDC 222, de março de 2018, é o documento do Ministério da Saúde, via Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. O texto define vários conceitos importantes, como aterro, armazenamento, reciclagem e reuso, dentre outros. O lixo é tratado como “re-jeito”: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade senão a disposição final ambientalmente adequada.



Tema de grande interesse em diversas áreas de pesquisa, o gerenciamento de **resíduos provenientes de hospitais** apresenta múltiplas implicações à saúde pública. Da logística de remoção e armazenamento aos cuidados com o bem-estar humano após o descarte, é longa a sequência de providências a serem tomadas. O uso de técnicas inadequadas de gestão faz de tal classe de detritos uma fonte de risco ao meio ambiente e à população. Em função disso, a inserção de sistemas informatizados destaca-se como ferramenta essencial de suporte a esse processo.

Em busca de soluções inovadoras, pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), liderados por Selma Terezinha Milagre, professora da Faculdade de Engenharia Elétrica, estudaram e desenvolveram um sistema automatizado de integração da informação, de acesso livre e aberto, para a gestão de resíduos hospitalares. Baseado no modelo usado pelo Hospital de Clínicas de Uberlândia (HCU-UFU), o *software* foi aprimorado junto às demandas e necessidades do Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS), ligado ao Sistema Único de Saúde (SUS).

Apesar de existir legislação específica para gerenciamento de sobras, há diversas dificuldades de realização do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), principalmente nos EASs. De acordo com Selma Terezinha, é frequente a falta de verbas, até mesmo, para adquirir coletores e sacos adequados ao acondicionamento dos resíduos, bem como etiquetas indicativas dos diferentes tipos de material. “É comum enfrentarmos problemas para descarte de vidros de medicamentos, aventais de chumbo e ex-plantas, pois faltam empresas para receber esses materiais. E alguns não podem ser doados”, exemplifica.

A professora também explica que, na rede do SUS, existe carência de sistemas automatizados gratuitos que prontamente disponibilizem a informação sobre os resíduos a todos os envolvidos no processo da gestão. A proposta da pesquisa foi ao encontro da demanda, ao procurar elaborar um *software* que pudesse agilizar a análise dos dados gerados pelo Plano

de Gerenciamento e fornecesse resultados padronizados, em interfaces voltadas aos profissionais da área de saúde, de modo a gerar economia de tempo e de recursos humanos.

Histórico

“Em 2015, comecei a ministrar a disciplina Gestão de Resíduos Hospitalares, na graduação em Engenharia Biomédica da UFU. Implementei um modelo, por meio do qual realizamos diversas atividades práticas, como auditorias, visita ao abrigo de resíduos no Hospital de Clínicas de Uberlândia”, bem como visita ao aterro sanitário municipal, relembra a professora. De grande porte, com alta complexidade e 520 leitos, o HCU-UFU é vinculado à rede do SUS. Seu Setor de Controle Ambiental (Secamb) responde pelo gerenciamento de resíduos. “À época, tivemos a oportunidade de acompanhar todo o processo de gestão de resíduos, e, de forma prática, verificar a aplicação das normas pertinentes ao tema. Como mantemos contato direto com o Secamb desde o início, identificamos a necessidade de implantação de um *software*, pois toda a gestão era feita por meio de planilhas”, conta a professora.

O trabalho saiu do papel a partir do edital da FAPEMIG, que propiciou o desenvolvimento do aplicativo, um antigo anseio do Setor de Controle para acompanhamento mais rápido e detalhado dos resíduos. O *software* foi desenvolvido com a participação de bolsistas, tendo como base as legislações vigentes, as planilhas usadas no Secamb e a participação direta do gestor do Setor. “Com sua vasta experiência no assunto, ele pôde solicitar, sugerir e opinar durante o desenvolvimento do programa, o que resultou em *software* prático, que agregou inovações de captação e controle dos dados de resíduos gerados, mas também agradável ao usuário”, destaca Selma. O programa incorporou, por exemplo, sistemas de controle de quantidade de resíduos gerados por setor e implementação de indicadores e relatórios com informações sobre os detritos gerados.

Embora graduada em Engenharia Química, Selma Milagre nunca atuou na área, e sempre se interessou pela atuação

em tecnologia da informação: “Iniciei minha carreira profissional com desenvolvimento de *softwares*, área em que atuei por mais de oito anos”. O tema a acompanhou também na carreira acadêmica: no mestrado em Engenharia Elétrica, desenvolveu pesquisa em Bioinformática, e trabalhou com bactérias de solo. Já no doutorado, realizado na USP São Carlos, o projeto tratava de agrupamento de dados.

Coordenadora do Núcleo de Inovação e Avaliação de Tecnologias em Saúde (Niats), que integra a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (Rebrats), do Ministério da Saúde, Selma reconhece que o conhecimento adquirido em todas essas áreas de especialização contribuiu para o trabalho que desenvolve atualmente: “Na Engenharia Biomédica, trabalho e pesquisa temas diversos de Engenharia Clínica, gestão de resíduos hospitalares e Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS). Assim, uso os conceitos de Engenharia, Engenharia de Software, banco de dados, interface homem-máquina, interface homem-computador e usabilidade, dentre outros, e, eventualmente, os conceitos de Bioinformática”, explica.

Toda a Engenharia de *Software* e o desenvolvimento do banco de dados do programa foram realizados junto ao setor de Tecnologia da Informação (TI) do HCU-UFU, em obediência aos padrões usados para desenvolvimento de *softwares* na Universidade. “Quem tiver interesse em obter informações sobre o programa pode entrar em contato direto com eles, que fazem, atualmente, a gestão do sistema”. O aplicativo está instalado nos computadores do Secamb, e, mesmo após o término do projeto, passa por contínua validação e otimização.

A serviço da inovação

Para Selma Milagre, o desenvolvimento da pesquisa e a criação do *software* contribuem para o entendimento da universidade como ambiente rico para estudos que beneficiam diretamente a sociedade. “Fizemos uma ferramenta gratuita para uso em um grande hospital do SUS, além de termos contribuído para a formação acadêmica dos bolsistas, que são multiplicadores desse conhecimento”, destaca a pro-

fessora. Mesmo assim, ela reconhece que esta é apenas uma pequena contribuição, diante dos gigantescos desafios da gestão de resíduos hospitalares.

Na visão da professora, é preciso haver preocupação geral com a redução da quantidade de sobras. “Há acúmulo de resíduos e lixo produzidos em todo o Planeta, o que representa um grande problema a ser gerenciado. Também é alto o custo dos EASs para tratamento de determinadas classes de resíduos, como aqueles potencialmente infectantes”. Outras questões desafiadoras dizem respeito às diversas etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): “Todas são importantes e a gestão deve começar com a preocupação dos profissionais da área da saúde em segregar corretamente os resíduos. Essa separação

é fundamental para que eles sejam alocados corretamente após o uso”.

Além da criação de *software* livre e gratuito, o produto da pesquisa coordenada por Selma Milagre agrega inovações, como a geração de etiquetas de código de barras, com os dados da fonte geradora do resíduo, o que permitirá identificar e gerenciar, de forma precisa, a sua origem. “As etiquetas serão afixadas nos sacos ou recipientes de acondicionamento. Ao entrarem no abrigo de resíduos, serão lidas pelo leitor de código de barras. As informações são lançadas diretamente no *software*. Na sequência, os resíduos são pesados. Tal peso é inserido diretamente no sistema, sem interferência manual dos operadores. Com o processo totalmente automatizado, consegue-se reduzir a intervenção humana no mecanismo de pesagem, o que torna os dados mais fidedignos”, conclui Selma.



PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

PROJETO: Estudo e desenvolvimento de um sistema integrado de gestão de resíduos hospitalares

COORDENADORA: Selma Terezinha Milagre

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

CHAMADA: Programa de Pesquisa para o SUS (PPSUS Rede)

VALOR: R\$ 70.359,87

História social da cozinha

No clássico ambiente para preparo de alimentos, mudanças nas relações entre homens e mulheres dizem muito das dinâmicas de classe e gênero no Brasil

Luiza Boareto



Por anos, no Brasil, o ato de cozinhar era realizado pelos donos ou donas das casas. Tempos depois, o ambiente para preparo de comidas e afins torna-se local apenas de ofício, situado, geralmente, no fundo dos domicílios, e frequentado, tão somente, pela cozinheira. No período colonial, índias e escravas atuavam em meio a panelas e colheres, até que, em outra mudança de hábitos, as donas de casa assumiriam o fogão. Importante ressaltar, por fim, que, até o início do século XX, as cozinhas se mostravam abafadas e desconfortáveis, além de se caracterizar como espaço para custoso trabalho braçal, restrito às mulheres, em evidente exemplo, nos lares, de segmentação por gênero.

Em fins do século XX, porém, tal ambiente tornou-se mais fresco e convidativo. As mulheres das casas, que frequentavam as cozinhas apenas quando obrigadas, passaram a gostar do ato de preparar e ela-

borar as refeições para a família. Surge, assim, o que se pode chamar de “a nova cozinha”. Trata-se de lugares revestidos por azulejos e com armários planejados, que funcionam como ampliação da sala de estar. Mães e filhos realizavam refeições nas cozinhas, mas, quando o marido chegava, todos se locomoviam para o ambiente de jantar: lugar de homem, portanto, era ainda bem longe da cozinha.

Além dos “donos da casa”, as visitas ficavam bem longe do fogão e da geladeira. Os “estranhos” nunca eram convidados a frequentar a cozinha, por mais convidativa, elegante e cara que se apresentasse. O local permanecia como espaço de serviço doméstico, em âmbito privado, para trabalho das mulheres. Os homens cozinheiros, conhecidos e admirados como *chefs* de restaurantes, restringiam-se a ambientes públicos, e não como “donos de casa”.

Já no século XXI, aumenta o número de pessoas a buscar a cozinha como uma espécie de templo. A gastronomia ganha *status* de terapia, e homens e mulheres aproveitam o tempo livre para se aventurar nos fogões.

Eis, segundo Felipe Gouvêa Pena, pesquisador do Centro de Pós-graduação e Pesquisas em Administração (Cepead), da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (Face/UFMG), a nova realidade da classe média brasileira, em que a cozinha doméstica ganha novos significados, e é apropriada pelos homens, os quais, encorajados pela mídia, assumem o chamado “movimento *gourmet*”, que modifica o ato de cozinhar em algo refinado.

Em 2016 e 2017, ao observar certas questões da divisão de gêneros e das leis trabalhistas na atualidade, Pena atém-se ao estudo que culminaria com a dissertação





de mestrado “Um território (re)apropriado? A dinâmica territorial da cozinha em meio a relações sociais de gênero e raça”, orientada pelo professor Luiz Alex Silva Saraiva. Ao longo do trabalho, além de recorrer a autores franceses e ingleses, assim como à literatura sociológica, o autor realizou entrevistas com empregadores e empregados domésticos.

Onda duradoura?

A pesquisa de Felipe mostra que a *gourmetização* é, em grande medida, reveladora do processo de ressignificação da cozinha – até então, um lugar patriarcal, machista e com crenças sexistas. Lugar, enfim, de obrigação da mulher. Com a nova definição, homens têm se apropriado da culinária e colaborado com significativas mudanças na gastronomia: hoje, eles e elas estão tanto nas cozinhas domésticas quando nos restaurantes.

Os diversos programas de culinária, espalhados pelos canais abertos e fecha-

dos de TV, oferecem o “mundo mágico dos alimentos”. “A cozinha sofisticada sempre existiu, mas tem sido priorizada de uns tempos para cá”, destaca Felipe Pena, ao destacar, contudo, que a obrigação diária de preparo da comida ainda se mantém a cargo das empregadas.

Em sua investigação, o pesquisador entrevistou 17 pessoas – patrões, patroas e empregados domésticos – em Belo Horizonte (MG), para compreender o movimento em questão. Percebeu-se que casais das classes média e alta assumem o fogão aos fins de semanas, como lazer, na expectativa de cozinhar para amigos e convidados.

Ao aprender receitas sofisticadas em programas de gastronomia, eles modificam as tendências de consumo, em busca de elementos cada vez mais refinados, e, também, ao tentar sofisticar seus utensílios domésticos. Quando questionados sobre tais equipamentos, aliás, homens e mulheres deixam claro que objetos como *bowls*, pa-

nelas e colheres não podem ser usados pelas empregadas, que, a seu ver, não sabem manusear os utensílios *gourmet*.

Hoje vistas como espaço doméstico “mais requintado”, as cozinhas tornaram-se “lugar de homens” – muitos dos quais, hoje, se autodenominam “chefs *gourmet* de fim de semana”. Segundo Felipe Pena, tal “nova cozinha” se caracteriza, justamente, como construção midiática capaz de ampliar a noção de pertencimento, de tais cozinheiros elitizados, em relação ao ofício de preparar alimentos.

O pesquisador deixa claro, entretanto, que a “onda *gourmet*” pode ser passageira. “É possível constatar que a mobilização em torno da cozinha, com a quebra de paredes, que a transforma em extensão da sala – e em ambiente de acolhimento e fineza –, está ligada à inclusão do homem no ofício e à perda, nos lares, aos fins de semana, da segmentação por gênero”, completa.



Cultura(s) do algoritmo

Linhas de códigos computacionais são responsáveis, na atualidade, por influenciar condutas, facilitar ações e/ou mediar conflitos humanos

Luana Cruz e Luiza Lages



A sociedade vive um momento de mal-estar em relação aos hoje famosos “algoritmos”, que estimulam comportamentos, moderam opiniões e se mostram presentes em centenas de atividades humanas – do monitoramento de hábitos de consumidores em plataformas de redes sociais às transações financeiras da bolsa de valores. Além disso, são facilitadores, e, recentemente, assumiram *status* de moderadores. Por isso, protagonizam debates sobre uso de dados e privacidade, em que se discutem efeitos colaterais dos processos de automatização.

Já existe, inclusive, a expressão “cultura do algoritmo”, criada por Ted Striphas, professor de História da Cultura e da Tecnologia na Universidade do Colorado. O termo diz respeito às influências de tais linhas de códigos na rotina da humanidade, principalmente no que se refere aos capitais social e cultural acumulados por grandes corporações, como Google, Facebook e Amazon.

Para o professor Flávio Luís Cardeal Pádua, do Departamento de Computação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Cefet-MG), o termo algoritmo se popularizou sem que todos conhecessem seu significado. “Algoritmo é uma receita que mostra passos e procedimentos necessários para resolver um problema. Esta noção foi concebida por matemáticos árabes e gregos, no século III a.C., e está presente em nosso cotidiano, de uma busca na internet ao processamento das imagens de exames médicos”, explica.

Segundo Ana Paula Couto da Silva, pesquisadora do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais (DCC/UFMG), as pessoas acordam já “fazendo algoritmos” – que, em suma, são sequências de ações lógicas: “É preciso tomar decisões para chegar a um objetivo, seja levantar da cama ou chegar à aula pela manhã. Primeiramente, você

acorda; depois, se levanta, e, assim, estabelece uma sequência de ações”.

Existem níveis de complexidade para algoritmos. Os *softwares*, por exemplo, são classes especiais, executados por computadores. “O que permite a um computador seguir a lógica de um algoritmo é o fato de os *softwares* serem escritos em linguagens de programação. Elas servem como veículos que expressam o raciocínio do algoritmo”, explica o professor Flávio Cardeal. Os cientistas da Computação usam Java, C++, Python e outras linguagens para escrever algoritmos, de maneira que o computador os compreenda.

As sequências de códigos ganharam mais relevância com o desenvolvimento dos computadores ao longo do século XX, principalmente, nos períodos de guerra. De acordo com o professor do Cefet-MG, naquele momento, o objetivo era criar programas para aferir máquinas, desvendar códigos criptografados e calcular trajetórias de mísseis. “Depois disso, os algoritmos se tornaram motor de nossa economia digital”, afirma.

O algoritmo é, hoje, conforme Flávio Cardeal, um dos pilares da nova revolução tecnológica – também chamada de “indústria 4.0” –, que busca automatizar as fábricas por meio de **Sistemas Ciberfísicos**. Tudo isso tem se tornado possível graças à “internet das coisas” e à “computação em nuvem”. “O trabalho dos algoritmos é estar por trás disso tudo. Eles são invisíveis, mas fazem parte dessa revolução”, afirma.

Influenciadores

Os algoritmos são incapazes de entender contextos culturais, interpretar ironias ou metáforas. Revelam-se, em verdade, ainda muito literais. Mesmo assim, podem modular discursos e opiniões, o que culmina com consequências imprevisíveis. “Algumas pessoas chamam de ‘opiniões embrulhadas em códigos’. O que se vê são programas como o Facebook, que usam algoritmos para definir quais histórias devem ser postas em evidência, ao filtrar conteúdos e exercer perigosa curadoria. Isso tende a impactar o dia a dia das pessoas, principalmente, em um país polarizado politicamente”, afirma Flávio Cardeal.

Combinação entre processos digitais e máquinas, que as tornam capazes de tomar decisões e cooperar com outros equipamentos ou seres humanos.

No livro *Algoritmos para viver: a ciência exata das decisões humanas*, Brian Christian e Tom Griffiths definem dois tipos de escolha para usuários na internet: *explore* e *exploit*. A primeira se refere à navegação segundo gostos próprios, com eleição de conteúdos agradáveis. A segunda diz respeito ao consumo de produtos, serviços e conteúdos desconhecidos, resultantes de recomendação. O balanço entre *explore* e *exploit* varia com a idade: pessoas mais velhas tendem a permanecer em bolhas.

Segundo Pedro Vaz de Melo, pesquisador do DCC/UFMG, algoritmos são capazes de influenciar as pessoas, para que fiquem cada vez mais parecidas com elas mesmas, posto que imersas em “bolhas” culturais, políticas e sociais. Para ele, porém, seria fundamental que a inteligência eletrônica quebrasse linhas padrões de recomendação, para não oferecer, durante a navegação na internet, sempre os mesmos filmes, músicas, postagens ou fotos.

Já existem métricas de avaliação, para algoritmos de recomendação, que consideram o elemento surpresa capaz de tirar as pessoas das **bolhas**. Se alguém gosta de filmes de ação *hollywoodianos*, por exemplo, o algoritmo da plataforma provedora de *streaming* pode oferecer o mesmo gênero, mas de produção alemã, com a intenção de agradar, e, ao mesmo tempo, de apresentar algo novo. “Recomendações ‘mais do mesmo’ esgotam, inclusive, possibilidades comerciais. Se eu consumir todos os filmes de que gosto, em algum momento, fecharei minha conta na plataforma”, avalia Pedro Vaz.

Aprendizado & IA

Em universo massivo de dados produzidos e coletados, algoritmos capazes de filtrar, identificar padrões e sugerir algo dependem de estruturas de “aprendizado de máquina” (ou *machine learning*). Por meio de diferentes técnicas e processos, o computador pode ser treinado a aprender e executar tarefas de forma mais autônoma. “Há todos os dados de gastos de um órgão público, por exemplo, quando se deseja identificar fraudes. Sozinho e ‘na mão’, não consigo analisar milhões de informações de modo eficiente. O aprendizado de máquina e a inteligência artificial ajudarão o trabalho com os dados, a identificação de padrões e a análise”, diz Luiz Chaimowicz, professor do DCC/UFMG.

O termo “Inteligência Artificial” (IA) foi cunhado em 1956, quando do surgimento dos primeiros algoritmos e sistemas, que identificavam o “estado das coisas” e tentavam tomar decisões. Apesar de permear os imaginários científico e ficcional, a imagem de um computador capaz de processar e produzir informação

como seres humanos avançou devagar. O aumento da capacidade de processamento das máquinas, a sofisticação dos algoritmos e a grande quantidade de dados produzida na internet e nas redes sociais permitiram tal evolução.

Em um jogo de xadrez virtual, o computador lê onde estão as peças, analisa a conjuntura e realiza deliberações. Tal sistema, porém, é simples, e com limitado cenário de probabilidades. Luiz Chaimowicz estuda **jogos RTS**, por meio dos quais o jogador precisa tomar decisões rápidas, para gerenciar recursos e planejar ações. “Hoje, há jogos fáceis ou difíceis demais, que levam à desistência dos jogadores. Sistemas de inteligência artificial, com aprendizado de máquina, permitem que o



Jogos de estratégia em tempo real. Os primeiros apareceram no início dos anos 1990.

game se adapte ao usuário”, explica o pesquisador. Em jogos RTS, o estado do mundo é tão complexo que o ser humano opta por milhares de cursos de atuação.

Imagine, agora, um sistema hipotético de inteligência artificial, apto a controlar os sinais de trânsito de uma cidade: a partir de dados sobre o fluxo de veículos, os algoritmos decidiriam o comportamento e o tempo dos semáforos, ao analisar, dinamicamente, inúmeras variáveis. “Aplicamos técnicas de aprendizado em jogos digitais, mas esses problemas podem aparecer em situações nas quais é necessário um agente inteligente que aprenda a tomar melhores decisões, dinâmicas, em cenários de múltiplas possibilidades”, afirma Chaimowicz.

Os algoritmos obedecem a diferentes técnicas possíveis. Atualmente, processos de “Aprendizado Profundo” (*Deep Learning*) têm se popularizado, de modo a abrir caminhos na Ciência da Computação. Inspiradas na compreensão biológica das interconexões de neurônios, nasceram as “redes neurais artificiais” – algoritmos com várias camadas de processamento e conexões para propagação de dados –, capazes de identificar dados não rotulados e, assim, auxiliar o desenvolvimento de visão computacional e o reconhecimento de imagens e voz.

Dividida em diversas partes, uma imagem entra na rede neural. Atributos como formato, cor e disposição são examinados por diferentes camadas de neurônios, que concluem e dão saída à informação de identificação, atrelada a um cálculo de probabilidade. “Tudo depende de algoritmos sofisticados e de dados para treinar o sistema, a quem são fornecidas milhares de imagens. O equipamento identificará cada novo item, a partir de informação inicial oferecida por seres humanos. Para registrar uma imagem de carro, por exemplo, é preciso marcar, para o algoritmo, o que aquilo significa”, esclarece.

No ver do professor, é preciso desmistifi-

car a ideia de que as máquinas dominarão os seres humanos. Afinal, o desenvolvimento e a alimentação de algoritmos dependem das pessoas. “Cabe-nos fazer bom uso dessas tecnologias. Determinaremos onde e como irão nos substituir: máquinas não tirarão empregos, mas facilitarão processos, criarão ofícios melhores, e, até mesmo, reduzirão o ritmo de trabalho”, diz.

“Neurônios”, “pensar”, “aprender” e “raciocinar” são palavras do vocabulário da Inteligência Artificial. “O computador raciocina, mas há algo importante: pensar é mais profundo do que raciocinar. Raciocínio remete a ver os dados e usar uma lógica. Pensar também envolve subjetividade e sentimento, o que não acontece com a máquina. O computador poderia simular sentimentos e levar isso em consideração, mas não sentir”, reflete Chaimowicz.

Sentimentos identificados

Na internet, as redes sociais comportam imenso e crescente volume de dados, que englobam e reproduzem nossos sentimentos. Opiniões, emoções e humor influenciam e atestam comportamentos, crenças e percepções humanas, o que justifica o ampliado interesse pela análise de tais formas de expressão virtuais.

A análise de sentimentos é uma área da Ciência da Computação criada com o objetivo de extrair opinião de revisões. “Após o surgimento das redes sociais, cresceu muito o volume de opiniões. Também aumentou a dificuldade para ‘extrair sentimentos’ dos dados. Nesse ambiente, porém, há manipulação de opinião e presença de *bots* [robôs] que geram texto. Os problemas, portanto, ganharam nova cara. A pesquisa cresceu bastante e se abriu”, conta Fabrício Benevenuto, pesquisador do DCC/UFMG.

Métodos de análise de sentimento tornaram-se importantes mercadologicamente, ao pensar a opinião como moeda virtual para empresas, assim como para estudos comportamentais, que trabalham com a exposição a conteúdos negativos ou positivos. A análise de sentimentos permite sumarizar opiniões, em diferentes frentes e bases de dados. “Onde há texto, e até voz, é possível realizar análise de sentimento”, diz o professor.

Existem duas formas consolidadas de construir a classificação da informação por sentimentos. A primeira se baseia em léxicos de palavras, sabidamente associadas a noções positivas ou negativas, e informadas previamente ao algoritmo. “Não se trata do sentimento da pessoa, de como ela interpreta um texto, mas se aquilo está escrito de forma positiva ou negativa”, afirma o pesquisador. Em “O Brasil perdeu em casa para a Alemanha”, a palavra “perdeu” estaria associada à negatividade. Em terras germânicas, a mesma notícia seria escrita de maneira positiva, com uso de termos como “vitória” ou “vence”.

O problema dos métodos lexicais, baseados em dicionário pré-determinado, diz respeito ao fato de não serem adaptáveis. Fatores culturais e linguísticos tornam difícil transformar uma sequência de texto escrito em sentimento com vieses negativos ou positivos. Uma mesma palavra pode ter significados diferentes, positivos, negativos ou neutros, a depender do contexto em que se insere.

Alguns métodos de linguagem natural trazem alguma adaptação ao processo, por meio da inteligência artificial e do aprendizado de máquina. É preciso rotular manualmente um conjunto de mensagens e alimentar o algoritmo, que vai aprender com esses dados. “Existem várias técnicas para fazer essa classificação, e tornar a leitura mais próxima da interpretação humana. O método funciona melhor em contextos específicos, mas requer rotulagem de dados. O outro mecanismo, a partir do dicionário, é genérico, mas falha em contextos específicos”, explica Benevenuto.

Computação Social

Ao usar plataformas de redes sociais, *smartphones*, serviços de filmes sobre demanda e uma centena de outras tecnologias, as pessoas geram bilhões de dados. Essas informações podem ser coletadas, organizadas e usadas para se reverter em funcionalidades à própria sociedade, sendo os algoritmos responsáveis por agrupar os dados de forma inteligente.

Os cientistas da computação lidam com a ideia de redes complexas, formadas por um conjunto de entidades e suas interações não triviais. São conexões dinâmicas e difíceis de se descrever, tanto pela quantidade de envolvidos quanto pela natureza das ligações. A Computação Social é a área responsável pela busca e pelo processamento de dados gerados por meio da comunicação e da interação de indivíduos nas redes.

A partir de coleta e análise, os pesquisadores conseguem validar teorias das Ciências Sociais e Políticas, da Psicologia e de outros campos do conhecimento. É possível, por exemplo, confirmar hábitos de consumo de moradores de uma cidade, por meio da contabilização e da mineração de dados de *check-in* em uma rede social de geolocalização, como Foursquare, para ratificar características culturais da população.

“O *boom* da Computação Social deu-se a partir de 2007, quando cresceu o uso do Twitter. A popularidade da rede social expandiu a quantidade de dados públicos. Qualquer pesquisador pode coletar informações de usuários, de celebridades a pessoas comuns. Assim, a computação pode auxiliar no entendimento de teorias clássicas”, explica Pedro Vaz de Melo.

A coleta de dados pode partir de qualquer plataforma de comunicação social, como Facebook ou fóruns de discussões. “Nossa função é prover meios para que cientistas de outras áreas consigam validar suas teorias. Antes, eles precisavam fazer *surveys* [modelos de questionários científicos] e, hoje, podem usar dados gerados por meio da computação”, explica o professor.

Os conceitos da Computação Social estão ligados à Sociologia. A professora Ana Paula Couto da Silva, do DCC/UFMG desenvolveu pesquisa para medir e analisar o “capital social” de entidades em plataformas digitais: “Há muitas definições para tal expressão. Pode ser o poder de difusão de informações ou o dinheiro que se tem para investir em algo. É a ideia de tomar vantagens de sua posição dentro de uma rede social – para o bem ou o mal”.

Segundo a pesquisadora, algoritmos ajudam a encontrar perfis com capital social. Eles calculam métricas, mapeiam e contabilizam número de **conexões**. Podem, também, constatar se um perfil serve de ponte entre redes menores, dentro do todo. Como exemplo, os algoritmos ajudam a identificar perfis que funcionam como *hubs*, concentrando elevado capital social, mas que, na verdade, são robôs ou perfis produtores de *fake news*.

“Não se trata de pesquisas novas na Sociologia, mas que, hoje, são aplicadas ao contexto das redes sociais digitais. A computação dá ferramentas para geração dos algoritmos. Imagine que tenhamos que saber todos os caminhos entre os nós de uma rede. Se houver um milhão de origens para um milhão, temos que propor algoritmos rápidos”, explica Ana Paula Couto.

Como a Computação Social lida com dados gerados por pessoas, as soluções podem ter natureza diversa. Se moradores e turistas se deslocam numa cidade, em dia com evento especial, e usam celulares e GPS, é possível monitorar tudo por meio de algoritmos: a movimentação vai sobrecarregar meios físicos, como sistemas de transporte e de telefonia? A partir daí, criam-se e validam-se soluções práticas para aquele município.

No Laboratório de Computação Social (Locus) da UFMG, os trabalhos se concentram na análise de diversas redes complexas, que não precisam estar expressas nitidamente, a exemplo de plataformas como Facebook ou Twitter. Os pesquisadores podem levantar uma série de dados e enxergar, a partir deles, uma rede, de modo

a identificar padrões. “Essa área de estudo tenta modelar, de forma matemática, entidades e relacionamentos. As conexões podem ser pessoas, roteadores de internet ligados fisicamente, laços de amizade ou conjuntos de proteínas com ligações não triviais que formam uma rede biológica”, explica a professora.

Em redes sociais, nem sempre a grande quantidade de conexões define a influência de uma entidade. Texto do sociólogo Mark Granovetter, de 1973, é base para estudos sobre a força e a fraqueza de laços entre usuários. Cientistas da computação revisitam tal obra para entender a complexidade das conexões formadas em ambiente digital.

Algoritmos e sistemas do bem

Comes e bebes

Pesquisadores do DCC/UFMG coletaram dados das pessoas na rede Foursquare, focados em *check-ins* em bares, restaurantes, botecos etc. Foram monitorados 231 mil usuários e cerca de 1 milhão de *check-ins* para agrupar hábitos e preferências alimentares das pessoas. Observou-se, por exemplo, que, na Inglaterra, as pessoas começam a beber à tarde, enquanto, no Brasil, as bebidas são consumidas já bem de noite. Os resultados obtidos foram, então, comparados aos do World Values Survey Cultural, para que o trabalho servisse como validador de teorias sociais de cultura.

De olho nos deputados

Também no DCC/UFMG, levantaram-se dados de votação de todos os deputados brasileiros, entre 1998 e 2014. A intenção era elucidar a questão: de quantos partidos políticos o Brasil necessita? A computação permitiu que se chegasse à resposta, ao agrupar, por meio de algoritmos, políticos com preferências de voto similares. Se, na votação X, o parlamentar A votou “sim”, e o B, “não”, eles, provavelmente, têm alinhamentos partidários distintos. Pode-se monitorar cada deputado como se um vetor ideológico, para tentar agrupar semelhanças. Um político muito indisciplinado, que vota com frequência de forma diferente dos colegas de partido, poderia ser deslocado a outro bloco de pessoas. Assim, chegou-se ao resultado de cinco grandes grupos de preferências parecidas – ou de legendas partidárias necessárias ao País.

Desempenho esportivo

No Cefet-MG, algoritmos são usados para apoiar análises tática e física de equipes esportivas. Em metodologia de visão computacional, usam-se imagens de jogadores de futsal para analisar movimentação, velocidade e mapas de calor, com ocupação dos atletas em quadra. Os dados podem melhorar a performance da equipe.

Fake News nas eleições

Serviço digital desenvolvido, no DCC/UFMG, para apontar comportamento malicioso em redes sociais para as eleições de 2018. O projeto “Eleições sem *fake*” ofereceu uma série de sistemas para acessar dados de audiência de políticos e perfis de jornais, além de monitorar comportamentos suspeitos no Twitter e no Facebook. Apesar de pensado para as eleições, o serviço pode ser usado em diferentes contextos.

IFeel

O sistema agrupa, em plataforma única, diversos métodos de ação. A ferramenta permite que usuários comparem análises e resultados, de modo a que saibam a metodologia mais adequada. A quem tem pouco conhecimento com análise de sentimento, serve de primeiro contato; a pesquisadores, auxilia a avaliação dos métodos.

Libras

Trata-se *software* que auxilia a criação de sinais para Libras, primeira língua de grande parte dos surdos, que não sabe português e precisa de intérprete em sala de aula. O *software* ajuda a criar palavras, a serem validadas com intervenção humana. A ideia é dar padrão, rapidez e escalabilidade para tal criação vocabular.

Visão computacional

Projeto do DCC/UFMG busca compreender e reconstruir o mundo cotidiano, além de refazer imagens de cenas comuns, como carros ou pessoas em cruzamento de trânsito. A partir de vídeos – captados de câmeras da companhia de trânsito –, algoritmos contam veículos em determinado horário ou ajudam a reconhecer pessoas. Assim, é possível gerar soluções mais adequadas de controle de tráfego nas cidades.

Conexões acadêmicas

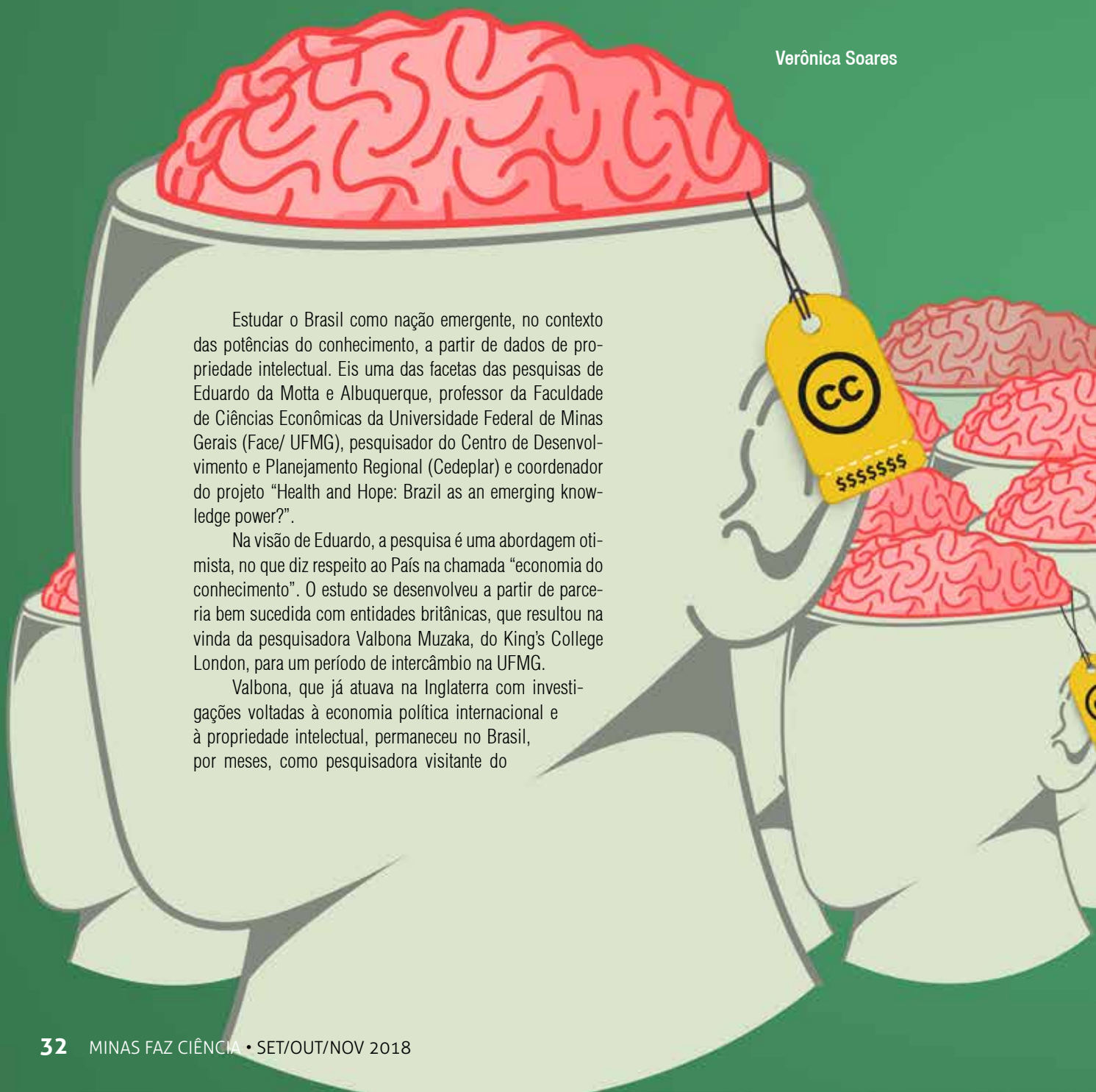
Pesquisas investigam papel da propriedade intelectual na nova fase do capitalismo global

Verônica Soares

Estudar o Brasil como nação emergente, no contexto das potências do conhecimento, a partir de dados de propriedade intelectual. Eis uma das facetas das pesquisas de Eduardo da Motta e Albuquerque, professor da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (Face/ UFMG), pesquisador do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) e coordenador do projeto “Health and Hope: Brazil as an emerging knowledge power?”.

Na visão de Eduardo, a pesquisa é uma abordagem otimista, no que diz respeito ao País na chamada “economia do conhecimento”. O estudo se desenvolveu a partir de parceria bem sucedida com entidades britânicas, que resultou na vinda da pesquisadora Valbona Muzaka, do King’s College London, para um período de intercâmbio na UFMG.

Valbona, que já atuava na Inglaterra com investigações voltadas à economia política internacional e à propriedade intelectual, permaneceu no Brasil, por meses, como pesquisadora visitante do



Cedeplar, onde desenvolveu estudos na interseção entre as pesquisas brasileiras e britânicas. Um dos produtos finais do projeto foi o livro *Food, health and the knowledge economy – The State and Intellectual Property in India and Brazil*.

“Um grande mérito da obra é a discussão, no cenário internacional, do papel desta propriedade intelectual em nova fase do capitalismo global, particularmente, no que se refere aos setores da saúde e da agricultura”, explica Eduardo Albuquerque, para quem a visada crítica do projeto buscou diagnosticar como isso afeta países em desenvolvimento. Um dos pontos de destaque é o remodelamento da função do Estado na nova economia e a identificação de que o padrão em execução na atualidade tem efeito negativo nos países em desenvolvimento.

A “economia do conhecimento” tornou-se a maneira preferida de conceituar a economia e sua direção futura. A busca dos autores pela compreensão do cenário em países mais avançados gerou um corpo de trabalho parcial, que negligenciou nações como Índia e Brasil. O livro trata, portanto, desses dois países ambiciosos, que buscam se tornar poderosos centros de saber no século XXI. Muzaka explora as motivações que inspiraram uma série de reformas institucionais. A autora oferece investigação sobre o papel do Estado na formação dos respectivos sistemas de propriedade intelectual, relativos aos setores farmacêutico e agrobiotecnológico, e os múltiplos conflitos sociais daí resultantes.

A pesquisa

Socióloga, com formação em Ciência Política, a professora Valbona Muzaka chama a atenção para o papel do Estado nas economias indiana e brasileira. A área da saúde, por exemplo, é uma linha importante de estudos de propriedade intelectual no cenário internacional, com investigações sobre indústrias farmacêuticas. “A pesquisadora, contudo, também tinha interesse em estudar outros países. Por isso, o panorama sobre a Índia foi incluído no conteúdo do livro”, explica Eduardo.

Para a Faculdade de Economia da UFMG, a parceria revelou-se muito produtiva, já que contou com o curso de Relações Econômicas Internacionais em diálogo direto às áreas de estudo de Valbona. Com vasta atuação em economia política contemporânea, sistemas de inovação, de bem-estar social e desenvolvimento, além de estudos sobre interações entre universidade e empresas e análises sobre o mecanismo de inovação no Brasil, o professor Eduardo Albuquerque conta que não havia a intenção de fazer discussões de cunho comparativo entre Índia e Brasil, mas, na verdade, sobre a propriedade intelectual no cenário internacional, de modo a identificar a situação dos países em tal contexto.

Interações promissoras

Outros estudos conduzidos por pesquisadores ligados ao Cedeplar, como a professora Márcia Siqueira Rapini, indicam que a interação entre universidades e empresas é muito melhor articulada no País do que pensa o senso comum. Em outra obra recentemente publicada, *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil*, os especialistas analisam o cenário e mostram, em detalhes, por meio de investigações localizadas, o modo como ocorre tal relação.

“Dinheiro para a ciência nunca é jogado fora, pois ele dá resultado, retorna à sociedade em inovação, desenvolvimento e novos produtos”, destaca o professor. É possível afirmar que, no Brasil, os medicamentos genéricos são exemplos bem desenvolvidos de produção da indústria farmacêutica, capazes de revelar o potencial da Biotecnologia na relação entre empresas e universidades.



Já na Índia, o cenário se mostra relativamente diferente, pois a indústria farmacêutica é muito poderosa, com investimentos audazes e presença transnacional em países da África e da Ásia. Segundo Eduardo, a capacidade produtiva dos indianos seria, nesse quesito, bastante superior à do Brasil.

O professor explica que o grau de regulação para a produção de remédios pode ser um entrave, uma vez que as patentes, sozi-

nhas, não contribuem para a dinâmica da indústria, e podem, inclusive, desacelerar processos. “A patente cria um monopólio artificial. Liberal de verdade é contra a patente, pois esse artificialismo cria um problema para o desenvolvimento do setor”, explica Eduardo, ao citar Kenneth Arrow, Nobel de Economia (1972), que era contrário à propriedade intelectual em função de o processo travar a concepção de inovações.

Trabalho multifacetado

No Brasil, a pesquisa realizada em parceria com a professora Valbona Muzaca rendeu diversos frutos acadêmicos. Em uma segunda fase, os pesquisadores buscaram ampliar a pesquisa em quatro linhas de investigação, que você conhecerá a seguir:

Uso de marcas como indicadores de inovação

Artigo pioneiro, assinado por Leonardo Costa Ribeiro, do Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia (Inmetro), Ulisses dos Santos, do Cedeplar (UFMG) e Valbona Muzaka, buscou contribuir com a literatura da área, ao ampliar a base de dados de marcas e patentes e oferecer evidências qualitativas e quantitativas sobre a aplicabilidade do indicador “marcas” para o entendimento da inovação.

Inovação em sistemas de saúde (1990-2015)

Ao trabalhar em projeto voltado às questões de inovação em saúde, Alexandre Oliveira Ribeiro, mestrando em Demografia pela UFMG, identificou certa tendência: os países com melhores expectativas de vida são aqueles que mais investem em ciência e tecnologia. “O desenvolvimento tecnológico leva a melhorias na saúde da população, reconfigurando a carga de doenças mais recorrentes em cada localidade. Identificamos isso a partir de dados de diversos países, com destaque para a Coreia do Sul”, explica.

Sistemas de inovação na Índia

Bolsista de iniciação científica, Tiago Rogado Guedes de Camargo analisou o perfil de inovação da Índia. Estudante de Relações Econômicas Internacionais, ele realizou levantamento sistemático, a partir de banco de dados do pesquisador Angus Maddison. As informações analisadas comprovam que o desenvolvimento do país se acelera proporcionalmente aos investimentos em ciência e tecnologia.

Janelas de oportunidade em inovação

Também bolsista de iniciação científica e estudante de Relações Econômicas Internacionais, José Carlos Miranda da Silva buscou identificar as novas possibilidades de desenvolvimento econômico, a partir da criação da World Wide Web (www) por Tim Berners-Lee. “Nosso objetivo, no grupo, é identificar possibilidades de desenvolvimento. Sabemos que os países subdesenvolvidos têm que ficar atentos a janelas de oportunidade em inovação. Para identificá-las, é preciso entender como as revoluções acontecem e qualificar suas grandezas”, explica.


PROJETO: Health and Hope: Brazil as an emerging knowledge power?
COORDENADOR: Eduardo da Motta e Albuquerque
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Minas Gerais
CHAMADA: Confap – The UK Academies
VALOR: R\$ 136.605,00

Amizade cristalizada



Descoberto no interior de Minas Gerais, mineral Brandãoita concentra história de dedicação, companheirismo e amor à pesquisa

Mariana Alencar



Há quatro anos, durante visita ao povoado de Linópolis, pertencente ao município de Divinas das Laranjeiras (MG), Luiz Alberto Menezes, estudante de doutorado em Geologia na Universidade Federal Minas Gerais (UFMG), encontrou algo inesperado. Enquanto vasculhava os rejeitos de um garimpo da região, à cata de minerais raros, deparou-se com pequenos cristais esbranquiçados, semelhantes a pedacinhos de vidro. Ao examinar o material, encontrado por meio de lupa, Menezes tinha quase certeza de estar diante de um novo mineral.

A suspeita só foi confirmada três anos depois, em outubro de 2017, quando a International Mineralogical Association (IMA), após realização de vários testes, confirmou que aqueles cristais esbranquiçados eram mesmo de algo jamais visto: a Brandãoita ($\text{BeAl}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})^5$). Sim! A descoberta passou a ser escrita de tal modo, com a presença de um “til”, algo pouco comum à nomenclatura de minerais. O nome indica a homenagem a outro pesquisador, Paulo Roberto G. Brandão, professor do departamento de Engenharia de Minas da UFMG.

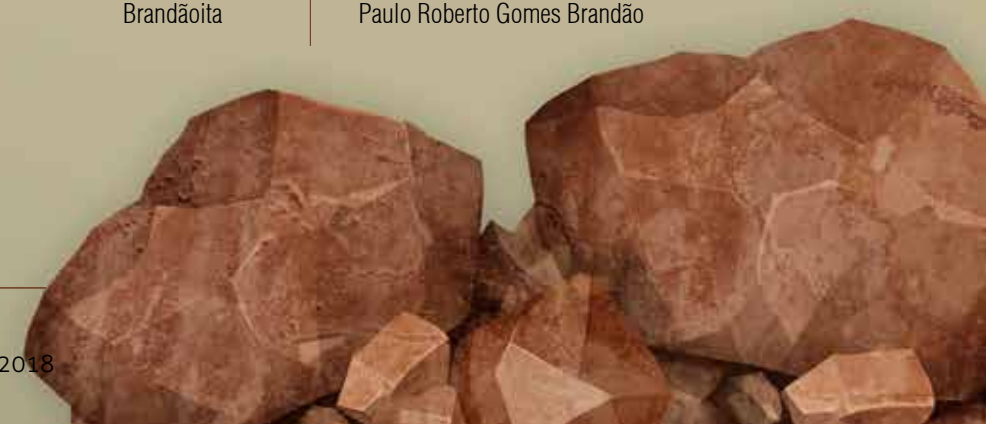
Descobridor e homenageado eram amigos de longa data. Foi Paulo quem incentivou o amigo a ingressar na vida acadêmica. Aos 63 anos, Luiz Alberto Menezes era um grande apaixonado por Mineralogia, e havia largado o emprego numa grande empresa de São Paulo, de modo a se mudar, com a família, para Belo Hori-

Geralmente, quando se descobre o novo mineral, o nome é dado pelo pesquisador que o descobre. Normalmente, a denominação é escolhida para homenagear alguém ou faz referência ao local onde encontraram o mineral. No Brasil, o primeiro mineral identificado foi o Andradita, que assim se chama por conta do mineralogista José Bonifácio de Andrade e Silva.

Mineralogistas brasileiros

Nomear um mineral em homenagem a uma pessoa é algo comum na Mineralogia. Na história, existem 23 espécies com referência a pesquisadores, geólogos e mineralogistas, dentre outros brasileiros. Confira a lista organizada pelo geólogo Rogério Kwitko Ribeiro!

Mineral	Homenageado
Andradita	José Bonifácio de Andrade e Silva
Derbylita	Orville Adelbert Derby
Senaíta	Joaquim Candido da Costa Sena
Florencita	Guilherme Florence
Arrojadita	Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa
Souzalita	Antônio José Alves de Souza
Scorzalita	Evaristo Penna Scorza
Moraesita	Luciano Jacques de Moraes
Barbosalita	Alóisio Licínio de Miranda Barbosa
Tavorita	Elysiário Távora Filho
Coutinhoíta	José Moacyr Vianna Coutinho
Atencioita	Daniel Atencio
Matioliíta	Paulo Anselmo Matioli
Menezesita	Luiz Alberto Dias Menezes Filho
Ruifrancoíta	Rui Ribeiro Franco
Guimarãesita	Djalma Guimarães
Carlosbarbosaíta	Carlos Prado Barbosa
Pauloabibita	Paulo Abib Andery
Cesarferreiraíta	César Mendonça Ferreira
Correianevesita	José Marques Correia Neves
Almeidaíta	Fernando Flávio de Almeida
Melcherita	Geraldo Conrado Melcher
Brandãoita	Paulo Roberto Gomes Brandão



zonte, onde poderia se dedicar a seu maior *hobby*: colecionar minerais.

O pesquisador sabia o nome de 5.500 pedras, rochas e minérios, além de conhecer suas fórmulas e o local onde cada um fora encontrado. Certa vez, Brandão descreveria o amigo como um “dicionário, uma enciclopédia de minerais”.


Ao longo da vida, ao unir a paixão ao conhecimento, Luiz Alberto Menezes publicou diversos artigos e fez contato com mineralogistas de outros países. Por conta disso, ao decidir ingressar na vida acadêmica, foi direto para o doutorado, sem antes passar pelo mestrado. Sua pesquisa consistia na busca de minerais raros e novos, e, durante a elaboração do trabalho, ele descobriu [14 minerais](#). A Brandãoita foi a primeira das descobertas, e ganhou esse nome por conta de promessa de Menezes ao amigo: “O primeiro mineral que

Dentre as espécies encontradas por Menezes, e oficializadas pelo IMA, há, além da Brandãoita, a Carlosbarbosaita, encontrada em Jaguarapu (MG), cidade do Vale do Rio Doce, e a Melcherite, localizada na cidade de Cajati, no estado de São Paulo.

Divulgação



A brandãoita, descoberta por Luiz Alberto Menezes



eu descobrir ganhará seu nome”, dissera ele a Brandão.

A descoberta de um câncer de próstata fez com que os planos de Luiz Alberto fossem alterados. O tempo que destinava à vida acadêmica, e à coleção de minerais, tornou-se temporariamente dividido com o longo tratamento da doença. Em 2014, quando descobriu a Brandãoita, o pesquisador estava praticamente curado, mas, meses depois, a doença voltou. Ele faleceu no mesmo ano de descoberta da Brandãoita.

No ano seguinte, o amigo Brandão recebeu um telefonema de Mário Chaves, professor do Departamento de Geologia da UFMG, dizendo que pesquisadores do Canadá queriam terminar o processo de oficialização do mineral. À época, o homenageado sugeriu que o nome do mineral fosse alterado para “Brandaoita”, de maneira a facilitar a ortografia em países onde não se fala o português. Já era tarde, porém, pois Menezes já havia entrado com o pedido de registro do nome original.

Oficialização

Em 2016, os pesquisadores estrangeiros entraram novamente em contato. Alegavam, então, que precisavam de mais amostras do mineral, pois, com a quantidade que tinham, não seria possível terminar o processo de oficialização. “Eu não tinha nada. Só o Luiz contava com as poucas amostras. Achamos que, por isso, o processo seria interrompido. Descobrimos, então, que pesquisadores da Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop) contavam com material disponível”, relembra. No ano seguinte, a International Mineralogical Association publicou um boletim no qual informava os novos minerais descobertos no mundo. Dentre os 20 da lista, estava a Brandãoita.

O mineral, entretanto, não tem valor econômico, apesar da importância imensurável para as histórias de Luiz Menezes e Paulo Brandão. “Foi uma pena ele não estar vivo para ver o processo concluído e terminar sua tese, já quase pronta. Outros amigos pensaram na possibilidade de dar um título póstumo ao Luiz, com o intuito de marcar a importância de suas contribuições à Mineralogia. Isso, porém, vai contra as regras da Universidade”, conta Brandão.

A busca pela descoberta de novos minerais no Brasil é rara. Países como Rússia, Itália e Estados Unidos investem em tal tipo de pesquisa. Por aqui, apenas Menezes e outros dois pesquisadores – Daniel Atêncio, da Universidade de São Paulo (USP), e Ricardo Scholz, da Ufop – dedicam-se a busca de novos minerais. Por ano, no mundo todo, são encontradas cerca de 40 espécies. No *ranking* mundial de registro de mineirais, o Brasil ocupa a 21ª posição.

O processo de oficialização é longo e requer diversos testes e pesquisas. A primeira etapa consiste na identificação no mineral a olho nu, ou com uso de lupa. Depois, as amostras são examinadas em microscópios eletrônicos. Geralmente, nesta etapa, o pesquisador consegue saber se o material é novo. É necessária, porém, a realização de outras análises, para que a confirmação seja efetiva. Trata-se de estudos químicos, físicos de estrutura cristalina, de cor e densidade, dentre outros.

Brandão explica que, hoje, com a grande variedade de equipamentos tecnológicos, a identificação é fácil e certa. Na história da Mineralogia, contudo, vários minerais – inclusive, brasileiros – foram erroneamente registrados como novos, devido à imprecisão os testes de outros tempos.

Do lixo



à luz

Atlas de Biomassa
apresenta alternativas
à geração de energia
sustentável em solo mineiro

William Araújo

Pense em energia! Imagine, então, a eletricidade e o modo como ela é gerada. Em seguida, acrescente características como “pouco poluente”, “renovável”, “sustentável”, “com alto potencial para abastecer indústrias e cidades” e “ampla variedade de tipos espalhados por Minas Gerais”. Agora, me diga: desde o início, você pensou em hidrelétricas?

Nada mais natural, posto que, no Brasil, tais usinas são responsáveis por mais de 60% da geração de energia da matriz elétrica nacional, algo em torno de 101 milhões de kW (quilowatts), segundo o Banco de Informações de Geração da Agência Nacional de Energia Elétrica (Big/Aneel). Contudo, apesar de terem se tornado “celebridades”, as hidrelétricas não atuam sozinhas. Na verdade, elas recebem importante ajuda, no que tange à produção de energia, de usinas eólicas, fotovoltaicas, termoeletricas etc.

Como numa colcha de retalhos, a matriz energética brasileira depende de diversos tipos de usinas espalhadas segundo as características propícias à geração em cada local. No Rio Grande do Norte, por exemplo, temos o maior parque eólico do País, enquanto, em outros lugares, o fornecimento se restringe ao hidrelétrico. Por isso, é tão significativo o mapeamento dos estados, para compreensão do tipo de geração cabível a cada um. Surgem, assim, os chamados atlas energéticos.

Em Minas Gerais, a Companhia Energética de Minas Gerais S.A. (Cemig) desenvolveu, em 2010 o *Atlas Eólico*, como produto do “Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico” (P&D), realizado em parceria com a Novas Opções Energéticas (NOE) e cofinanciado pela FAPEMIG. Entre 2012 e 2016, a Cemig mapeou novamente o estado, para criar o *Atlas Solarimétrico*, que detalha o potencial de geração energética por fonte fotovoltaica (solar). Em 2017, foi a vez do *Atlas de Biomassa*.

Segundo Cláudio Homero Ferreira da Silva, engenheiro de tecnologia e gerente de Gestão de Tecnologia e Inovação, “para completar o painel de energia renovável, faltava um atlas do potencial da biomassa em

Minas Gerais. Outros estudos publicados não detalhavam a situação por região, fonte ou município, conforme produzimos”.

Diversidade energética

Usinas termoeletricas geram eletricidade por meio da queima de “combustível fóssil, biomassa, ou pela energia térmica liberada em reações nucleares”, segundo o Big/Aneel. O intuito dessas fábricas energéticas é transferir movimento, por meio do calor, a um gerador elétrico. Para tal, aplicam-se várias tecnologias.

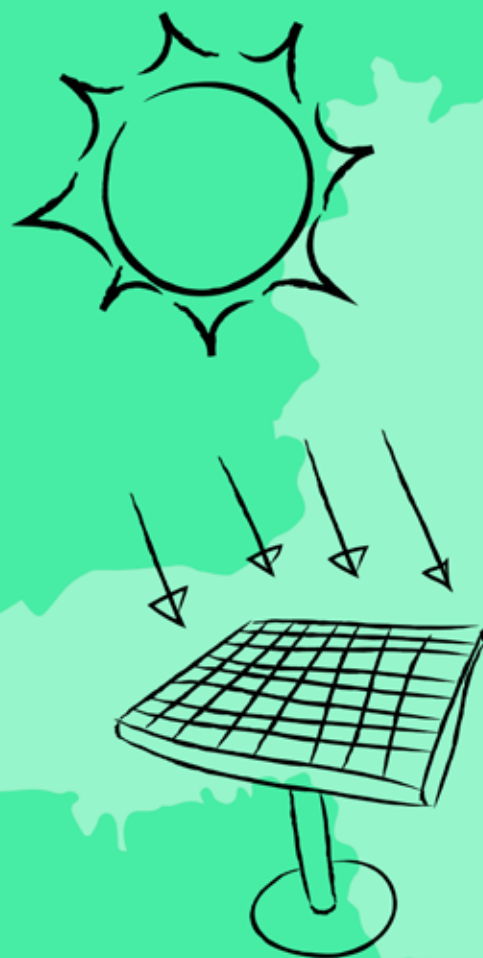
A biomassa é o material combustível com maior diversidade de origem e emprego, por tecnologias diferentes, para geração de energia. Ela se deriva de três bases: materiais lenhosos, não lenhosos e resíduos orgânicos. Por compor um quadro de sustentabilidade, são renováveis e impactam pouco no meio ambiente.

Enquanto os lenhosos têm suporte nas madeiras (eucalipto e pinus), os não lenhosos provêm dos resíduos do cultivo (cana-de-açúcar, milho, café, dentre outros). Já a base de origem residual orgânica é obtida nos efluentes sólidos e líquidos, urbanos ou agrícolas.

Uma das explicações sobre como usinas termoeletricas prejudicam menos a natureza está, justamente, no direcionamento dado aos resíduos que seriam descartados no ambiente. A manutenção e a proteção ecológicas são maiores do que os eventos de destruição. Outro fator positivo diz respeito ao uso desse modelo energético em substituição a outros mais agressivos, a exemplo das próprias hidrelétricas.

Riqueza mineira

Minas Gerais conta com tantas características geográficas favoráveis à geração energética por meio da biomassa – relevo, solo, clima, hidrografia, vegetação etc. – que cada município apresenta possibilidades únicas para tal modelo. “No Estado, segundo o Balanço Energético (BEEMG), 37,75% da matriz elétrica advém de energia da biomassa (lenha, bagaço de cana,



licor negro e resíduos industriais e agrícolas)", explica Cláudio Homero.

Além dessas qualidades, a biomassa pode ser obtida no próprio local da geração energética. Uma fazenda de cana-de-açúcar decidiu a usar o bagaço do cultivo, que seria descartado, consegue se sustentar ao produzir sua própria energia para consumo. Trata-se da sucroenergéticas, que integram a Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais (Siamig), composta por 40 associados.

Segundo Mônica Santos, gerente de comunicação da Siamig, o bagaço da cana-de-açúcar é obtido durante o período de safra (abril a novembro), no momento em que é feita a moagem para extração do caldo, responsável pela produção de açúcar e etanol. Ele chega às usinas *in natura*, é armazenado e levado às caldeiras. Os grandes fornos fazem a queima do resíduo, o que gera os vapores encaminhados às turbinas do gerador de eletricidade. Tal energia também é chamada de bioeletricidade.

O processo é semiautomatizado e o bagaço sai da moagem diretamente para as caldeiras. Em Minas Gerais, o setor emprega 51,2 mil trabalhadores diretos. Já a quantidade de resíduos varia de acordo com a capacidade de processamento da usina. "Com 15 mil toneladas de cana moídas por dia, é possível gerar, aproximadamente, cinco mil toneladas de bagaço/dia", afirma Mônica.

De acordo com o *Atlas de Biomassa de Minas Gerais*, dos 853 municípios mineiros, apenas 19% não são produtores de cana-de-açúcar. O potencial de geração energética pode ir de 30 kW por tonelada de resíduos a 120 kW. Conforme a Siamig, a bioeletricidade gerada no País garantiria o abastecimento de 13,5 milhões de residências, com a mitigação de 9,6 milhões de toneladas de CO₂, o que equivaleria ao plantio de 67 milhões de árvores.

Ainda assim, existem alternativas ainda mais eficientes do que a cana-de-açúcar. Apesar de o setor sucroenergético estar anos adiantado em termos de implantação e cogeração de energia. Segundo dados do *Atlas*, o maior potencial energético do Estado, caso estivesse em uso eficiente, seria a biomassa proveniente dos efluentes

bovinos, que corresponderiam a 917 MW de energia.

Para informar sobre o potencial dos diferentes tipos de biomassa, a Cemig desenvolveu outros produtos que complementam o *Atlas*. Trata-se do *Livro potencial*, do *Mapa* e do aplicativo *Atlas de Biomassa*, que conta com apresentação do projeto, nomes dos componentes da equipe técnica, gráficos, geração por município e calculadora de quantidade de energia gerada por tipo de resíduo. O *app* está disponível para sistema operacional Android.



PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

PROJETO: Desenvolvimento do atlas de biomassa de Minas Gerais
COORDENADOR: Ruibran Januário dos Reis

INSTITUIÇÃO: Novas Opções Energéticas, Indústria, Comércio e Serviços S/A (NOE)

CHAMADA: Parceria Cemig: pesquisa na área do setor elétrico

VALOR: R\$ 1.560.375

A caixa preta dos carros

Pesquisa investe em dispositivo capaz de armazenar dados de automóveis, além de permitir a comunicação entre os veículos, para diminuir acidentes de trânsito

Téo Scalioni

Não são poucos os testes e pesquisas, realizados ao redor do Planeta, que pretendem minimizar problemas no trânsito. No Brasil, de modo específico, os números de acidentes são alarmantes! Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMG), o País é o quarto em número de acidentados no mundo, atrás de Venezuela, Belize e República Dominicana. Em média, anualmente, cerca de 50 mil pessoas perdem a vida nas rodovias brasileiras, enquanto outras 400 mil ficam com algum tipo de seqüela.

Projeto realizado em terras mineiras busca alterar essa triste realidade. Parceria entre os laboratórios de pesquisa do Grupo de Redes Ubíquas e Comunicação (Grubi-Com), da Universidade Federal de Lavras (Ufla), e do Wireless Network (Wi-

net), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a pesquisa Redes Veiculares Híbridas (*Vehicular Ad Hoc Networks*, ou Vanets) busca o desenvolvimento de dispositivo caracterizado por redes de comunicações de dados entre veículos. A iniciativa, que conta com apoio da FAPEMIG, começou em 2012.

À forma de uma caixa preta, o mecanismo é capaz de coletar informações de automóveis terrestres, como velocidade, aceleração, localização, estado do *airbag*, fazer gravações de áudio e vídeo (internas/externas), estabelecer comunicação entre carros, detectar sinistro e emitir alerta de acidentes próximos. Assim, possibilita a troca de mensagens sobre as condições

de tráfego, a segurança do trânsito ou com propósitos gerais, do acesso à internet às aplicações de entretenimento.

Uma das principais funções da ferramenta é emitir o alerta de acidentes para veículos terrestres que transitam próximos ao local do ocorrido, a fim de evitar engavetamentos. Para que a solução seja viável, os carros devem ter sistema de comunicação entre automóveis, e, também, entre dispositivos de alertas inseridos nas próprias ruas e rodovias. Eis o motivo pelo qual as informações sobre segurança do trânsito são consideradas as mais críticas, pois precisam ser entregues no menor tempo possível, para ampliar o tempo de reação do motorista



“Para solucionar o problema, devem ser considerados os tempos de reação do motorista, frenagem dos veículos e recepção e processamento da mensagem de alerta de acidentes”, observa Luiz Henrique Andrade Correia, coordenador do projeto, para quem a ideia da iniciativa cria a possibilidade de que se averigüe um acidente logo após a ocorrência. “Essas informações podem ser interessantes para seguradoras de veículos, além de auxiliar em decisões de ações judiciais e, até mesmo, permitir o rastreamento veicular”, observa o coordenador.

De acordo com Luiz Henrique, o problema tem sido pesquisado há vários anos, em diversos países, mas nenhuma solução definitiva foi encontrada, em relação ao envio do alerta de acidentes. Nas aeronaves modernas, existem dispositivos semelhantes. A diferença fundamental é que os aviões se comunicam diretamente com o controle de tráfego aéreo, ou fornecem informações apenas à tripulação. “Os conteúdos das caixas pretas são armazenados e usados após a ocorrência de acidentes. E não são transmitidas em tempo real para entidades fora da aeronave”, compara.

A principal fonte de informações para idealização do dispositivo está documentos de referência da arquitetura *Wireless Access in Vehicular Environments* (Wave), desenvolvidos, pelo Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), para o padrão 1609. Tais materiais definem a segurança,

o controle, o gerenciamento, as operações e os serviços para comunicação em redes veiculares. Os protocolos definem a maneira e o formato como é realizada a comunicação entre duas entidades, de modo semelhante aos protocolos da vida cotidiana.

IEEE é o órgão para padronização de tecnologias de eletricidade e informação em diversas áreas da Engenharia e da Computação. O padrão 1609 se compõe de documentos definidores de uma arquitetura, um conjunto complementar de serviços padronizados e interfaces que, coletivamente, viabilizam a comunicação veicular. Nos documentos, são definidos a frequência de operação dos rádios de comunicação, os protocolos de comunicação, a segurança na comunicação, os serviços, as aplicações e o gerenciamento de mensagens.

O coordenador explica que a comunicação veicular é feita por meio de tecnologia de redes sem fio, semelhante àquela usada em ambientes domésticos. A diferença é que a comunicação segue padrão e frequências diferentes. Além disso, é realizada diretamente de veículo para veículo (V2V), e, também, de veículos em direção a infraestruturas de monitoramento em ruas ou rodovias (V2I). Tal tipo de comunicação direta entre veículos dá origem às redes veiculares conhecidas como Vanet.

Inovação social

Na primeira fase do projeto, investigaram-se os problemas referentes à comunicação entre as redes veiculares, os padrões de comunicação e coleta de

dados veiculares e os sistemas de gerenciamento. Na segunda etapa, atualmente em vigência, o objetivo é criar um dispositivo de baixo custo, capaz de coletar, armazenar e transmitir informações entre automóveis. “Este é um projeto de pesquisa e inovação que pode gerar produto e patente”, explica Luiz Henrique.

Segundo o pesquisador, do ponto de vista social e econômico, a iniciativa possibilita o desenvolvimento de dispositivo que pode ajudar a reduzir o número de fatalidades em acidentes de trânsito. Além disso, contribui para o avanço científico e tecnológico de dois grupos de pesquisa em ascensão em Minas Gerais, tanto da Ufla quanto da UFMG. “Trata-se de pesquisa com potencial de inovação que pode incentivar o empreendedorismo e, no futuro, transformar-se em *startup* de base tecnológica”, acredita.

No primeiro projeto, investiu-se um total de R\$ 33.001,50; no segundo, R\$ 44.430,41. Durante o desenvolvimento da fase inicial, duas dissertações de mestrado relacionaram-se à comunicação veicular. “Atualmente, desenvolvemos o segundo projeto e temos três alunos de mestrado”, esclarece Luiz Henrique, ao reforçar que, apesar da aprovação do segundo projeto, a agência de fomento ainda não disponibilizou os recursos necessários para o desenvolvimento de um protótipo. Assim, atualmente, nossas pesquisas têm sido desenvolvidas em simuladores de redes.



Xô, bactérias!

Pesquisadores da UFMG desenvolvem vacina e aprimoram métodos diagnósticos para combate à brucelose

Alessandra Ribeiro

Transmitida dos animais para o homem, a brucelose é considerada uma doença negligenciada – típica de nações subdesenvolvidas e objeto de desinteresse da indústria farmacêutica. Os poucos países que conseguiram erradicá-la situam-se no Oeste e no Norte do continente europeu, além de Canadá, Japão, Austrália e Nova Zelândia. Ainda assim, há registros de casos em pessoas que retornam de áreas endêmicas. A maior incidência ocorre na Europa mediterrânea, no Norte e no Leste da África, no Oriente Médio, nas regiões central e Sul da Ásia e na América Latina.

No Brasil, cerca de 15 mil casos da forma humana são registrados por ano, embora a própria Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheça a subnotificação em âmbito global, dada a falta de preparo para o diagnóstico. Os sintomas se assemelham aos de outras infecções: febre, dor de cabeça, suor intenso, calafrios, dor nas articulações, perda de peso e mal-estar generalizado.

A transmissão ocorre pelo consumo de alimentos contaminados, como leite e derivados não pasteurizados ou carne mal passada. Pode, ainda, dar-se pelo contato, direto ou indireto, com animais infectados: é mais comum, justamente, entre profissionais que lidam com rebanhos, funcionários de frigoríficos e médicos veterinários, o que justifica sua classificação, pelo Ministério da Saúde, como doença ocupacional.

Nos animais, a enfermidade pode provocar infertilidade e causar prejuízos para a pecuária, uma vez que o abate sanitário é recomendado. A brucelose bovina provocou perdas de quase R\$ 1 bilhão, o equivalente a 0,2% do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, nos estados brasileiros com maior prevalência da doença, em 2013. O levantamento foi feito por pesquisadores da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), segundo revela o professor Renato de Lima Santos, coordenador do projeto de desenvolvimento de vacinas e de métodos diagnósticos para controle da zoonose, com financiamento da FAPEMIG.

O pesquisador explica que a situação epidemiológica da brucelose é bastante heterogênea no território brasileiro. “Em Minas Gerais, onde o programa nacional de controle, preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), foi implantado há vários anos, já é evidente a diminuição na ocorrência da doença. Em outros estados, porém, a prevalência é elevada, e pode atingir uma em cada duas fazendas em certas microrregiões”, compara.

Desde 2001, o programa do Mapa determina a vacinação de todas as fêmeas das espécies bovinas e bubalinas (de búfalos), na faixa etária dos três aos oito meses. A imunização é feita com dose única da vacina viva atenuada B19, que pode ser substituída pela vacina



RB51, na espécie bovina. No entanto, o professor explica que ambas podem produzir efeitos indesejáveis, como o aborto em vacas gestantes e a interferência nos métodos usuais de diagnóstico da doença. Além disso, a cepa vacinal pode infectar o homem, principalmente, se houver manipulação inadequada durante a aplicação nos animais – justamente, uma das principais causas de contaminação.

A pesquisa em andamento na Escola de Veterinária da UFMG busca desenvolver vacinas que ofereçam proteção aos animais e, simultaneamente, eliminem tais inconvenientes. “Desenvolvemos uma cepa vacinal por meio do uso da *Brucella ovis*, que causa a doença em carneiros, mas não no homem. Nos ovinos, a vacina produz imunidade estéril, ou seja, previne a enfermidade, e, também, a infecção e a disseminação da bactéria de campo”, descreve Renato Santos, para quem a ideia é vacinar o bovino com a cepa e, no sistema imunológico do animal, estimular alterações que levem ao desenvolvimento da imunidade contra a *Brucella abortus*, agente da brucelose bovina, que causa a doença no homem.

Quanto ao diagnóstico, os atuais métodos empregados – principalmente, sorológicos – não permitem a diferenciação da bactéria causadora da enfermidade. “Nosso projeto visa identificar indutores da produção de anticorpos que sejam específicos de cada espécie de *Brucella*. Tal diferenciação é importante, pois há marcantes distinções na capacidade de causar a doença no homem”, descreve o coordenador do projeto.

Em 2004, pesquisa realizada na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (USP), conduzida pela veterinária Simone Miyashiro, analisou 300 amostras de produtos lácteos clandestinos (queijos e leite cru) apreendidas nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Do total, 37 estavam contaminadas com *Brucella*, das quais 30 com a B19 – a mesma bactéria usada na fabricação da vacina. A análise revela que vestígios da cepa usada na vacinação das bezerras podem seguir no leite, com potencial para contaminar os humanos.

O pesquisador da UFMG orienta o consumidor de alimentos de origem animal a adquirir apenas aqueles que tenham passado por inspeção das autoridades sanitárias. “Produtos oriundos de leite pasteurizado ou de propriedades com situação sanitária conhecida e atestada são seguros para o consumo. Por outro lado, a ingestão de leite ou derivados sem controle pode representar risco à saúde”, alerta.

Pasteur e o leite

O nome pasteurização remete ao cientista francês Louis Pasteur. No final do século XIX, ele descobriu que, ao aquecer certos alimentos a temperatura superior a 60°C, para, depois, resfriá-los, seria possível reduzir a quantidade de micro-organismos em sua composição, e, assim, inibir o processo de deterioração. A pasteurização láctea, especificamente, foi proposta, pela primeira vez, pelo alemão Franz von Soxhlet, em 1886. Mais tarde, na década de 1920, a produção de leite pasteurizado, em garrafas de vidro, se disseminou.

A partir dos anos 1960, o emprego da técnica de esterilização conhecida como *Ultra High Temperature* (UHT) garantiu a completa eliminação de bactérias e esporos, com a preservação das características e do valor nutricional do alimento. A comida é aquecida a temperatura entre 140 e 150°C, com vapor de água, de dois a três segundos. Depois, é resfriada a 18°C. O leite submetido a tal tratamento não precisa – nem deve – ser fervido, para garantir que seus nutrientes sejam preservados.

PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

PROJETO: Desenvolvimento vacinal e de métodos diagnóstico para controle da brucelose

COORDENADOR: Renato de Lima Santos

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

CHAMADA: Programa Pesquisador Mineiro

VALOR: R\$ 25.200

A vida em primeiro lugar

Na contramão das dificuldades, pesquisadores dedicam-se à recuperação da biodiversidade da bacia do Rio Doce

Mariana Alencar



“Nunca trabalhei com nada tão desafiador”, ressalta Maria Rita Scotti Muzzi, coordenadora do Grupo de Estudos de Recuperação Ambiental (Gera) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Desse modo, ela define, com orgulho, sua pesquisa de recuperação da biodiversidade da área atingida pelo rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG). Por meio do projeto “Modelo de recuperação da paisagem da mata ciliar e de áreas urbanas sob impacto dos rejeitos da barragem da mineração Samarco (Mariana)”, pesquisadores do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFMG, sob a orientação de Maria Rita, buscam encontrar métodos que garantam a volta do equilíbrio do ecossistema atingido pelo desastre.

Biodiversidade é o termo usado para descrever a riqueza e a variedade do meio ambiente. Refere-se às plantas, aos animais e aos microrganismos, que, ao coexistirem, garantem a manutenção da vida na Terra. Portanto, a “biodiversidade” é uma consequência, ou aquilo a indicar que determinada área encontra-se saudável. Sua recuperação é a linha de chegada de amplo, complexo e, muitas vezes, trabalhoso processo.

“Primeiramente, é necessária a realização de um diagnóstico de impacto, para, depois, propormos medidas de recuperação. Quando se eliminam todos os fatores tóxicos, acaba-se, conseqüentemente, por recuperar a biodiversidade. Depois do diagnóstico, partimos, portanto, para a remediação – ou seja, a retirada da toxicidade, elemento que impede a vida natural. Só assim é possível que algo se recupere”, explica Maria Rita.

No caso da bacia do Rio Doce, a recuperação é mais complexa. Além do tamanho da área impactada, não há, na literatura, referências sobre a regeneração de áreas que sofreram impacto tão intenso quanto aquele causado pelo rompimento da barragem. A pesquisadora explica que a situação é semelhante à de um paciente com doença rara, em estado grave, internado na UTI.

“Reunimos nossa equipe para avaliar todos os possíveis problemas do paciente, que, no caso, é a bacia. Rastreamos o máximo que pudermos, detectamos substâncias tóxicas e as relacionamos à mortalidade de espécies. O segundo passo é ter certeza de que essas substâncias tóxicas, de fato, interferem na perda da biodiversidade. Em seguida, tiramos as substâncias



tóxicas, de maneira física, química e biológica. Isso acontece de forma progressiva: testamos métodos em laboratório e vamos a campo para ver como aquilo vai funcionar no local”, detalha.

Até o momento, os pesquisadores identificaram os elementos tóxicos presentes na região impactada. Maria Rita explica que se trata de elementos encontrados na barragem e oriundos do processamento de Ferro, como Sódio e certos tipos de Eter-aminas. Também já foram identificados, e testados, métodos de biorremediação e modelos de recuperação. Boa parte apresentou resultados positivos, ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

“Não é possível recuperar uma floresta, com degradação simples, em menos de sete anos. No caso de Mariana, não é possível, nem mesmo, prever quanto tempo gastaremos, pois o impacto foi bem maior. Entretanto, felizmente, são bons os prognósticos. Vemos que é possível remediar. Temos, portanto, grande faixa de segurança, que mostrar ser possível realizar a recuperação”, comemora a pesquisadora.

Apesar do sucesso das iniciativas, certas dificuldades precisam ser superadas. A primeira delas é a falta de verba,

pois, sem recursos financeiros, a equipe não pode ir à região para realizar coletas e adquirir materiais necessários à realização dos testes de recuperação. Outro problema é o ineditismo da degradação e sua complexidade. “Notamos que as plantas, ao longo da bacia, sofreram mortalidade alta, mas contínua. Há fragmentos da floresta e da mata ciliar atingidos, e o impacto aconteceu de forma aleatória. A toxicidade, portanto, é, também, aleatória: as concentrações variam de ponto a ponto. Isso acaba por gerar certa dificuldade”, esclarece.

Referência e restauração

As dificuldades em recuperar a biodiversidade da bacia, conforme relatos de Maria Rita Muzzi, são compartilhadas por Yule Nunes, professora do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), que coordena o projeto “Ecossistema de referência e espécies chave para restauração ambiental do rio Doce”.

O projeto busca estabelecer ecossistemas de referência para delinear os trabalhos de restauração ambiental da vegetação ciliar da região. Além disso, os pesquisadores têm o intuito de selecionar

espécies basais a serem propagadas, para maximizar o retorno da biodiversidade, a funcionalidade e os serviços ambientais. Segundo Yule, a iniciativa foi concebida como resultado da parceria entre dois laboratórios (Ecologia Vegetal e Ecologia Evolutiva e Biodiversidade) de diferentes instituições (Unimontes e UFMG), o que permitiu a idealização de proposta, inovadora e essencial, para amenizar os efeitos degradadores provocados pela lama da mineração. O maior interesse dos pesquisadores está, portanto, em servir de base para ações de restauração, ao menos, na região afetada pela onda de rejeitos.

Com vistas a estabelecer os ecossistemas de referência, a equipe trabalha no reconhecimento da vegetação, com foco no estrato arbóreo e em sua regeneração natural, por meio do [estudo fitossociológico](#).

“Desse modo, serão conhecidas as espécies com maior valor de importância, segundo medição de densidade, frequência e dominância relativas. Além disso, a flora estudada está sendo relacionada com variáveis ambientais (solo e luminosidade)”, pontua a pesquisadora.

À medida que o estudo fitossociológico foi desenvolvido, realizava-se,

A Fitossociologia relaciona-se a métodos de reconhecimento e definição de comunidades de plantas, de modo a auxiliar a recuperação de áreas degradadas, a produção de sementes e mudas, a identificação de espécies ameaçadas e as decisões sobre ações de manejo, para fins de conservação.

também, a coleta de amostras de solo das áreas de referência, para avaliação das propriedades físico-químicas (granulometria, nutrientes, dentre outros) e da diversidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMA). Yule Nunes explica que os FMAs auxiliam a captação de recursos nutricionais do solo para desenvolvimento vegetal, a formação e a estrutura da terra, assim como a produção de substância chamada “glomalina”.

“Tal substância contribui com a estabilidade do solo. Sua produção se destaca por ser grande potencial de indicação da qualidade biológica do solo, de maneira a melhorar a aeração, a drenagem, a atividade microbiana e a produtividade dos ecossistemas”, esclarece.

Para a realização das coletas e do estudo fitossociológico, foi necessária a seleção de fragmentos florestais, por meio de imagens de satélite. Entretanto, tais parcelas apresentaram estado de conservação inferior ao que se supunha, o que gerou dificuldade para a definição de pontos de amostragem.

Além disso, a pesquisadora esclarece que os fragmentos com maior qualidade ambiental são reservas legais de empresas. “O fato de a maioria dos remanescentes florestais, na região de estudo, ser de

propriedade particular demandou tempo para esclarecimento sobre a pesquisa a ser realizada. Em cenário de constante prospecção minerária, comum na região de Mariana e Ouro Preto, alguns proprietários não compreenderam o propósito conservacionista de nosso trabalho, e resistiram em autorizar as atividades, o que implicou a necessidade de busca de novos fragmentos”, lamenta.

Apesar do atraso e das dificuldades, desde que começou a ser desenvolvido, o projeto apresenta resultados positivos. Segundo a pesquisadora, todas as áreas de amostragem já foram selecionadas, sendo que a maior parte das coletas de campo está concluída. Até então, foram registrados e medidos 1178 indivíduos adultos e 955 regenerantes, distribuídos em, aproximadamente, 150 espécies e morfoespécies. A identificação dos espécimes vegetais e as análises moleculares dos FMAs e do solo encontram-se em andamento.

O próximo passo será realizar a última amostragem de campo, dar seguimento às análises laboratoriais e focar na produção científica, para chegar a todos os produtos prometidos. “Gostaríamos, ainda, de poder divulgar os resultados para além do meio científico, ou, principalmente, para a população do entorno”, completa.

PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

PROJETO: Modelo de recuperação da paisagem da mata ciliar e de áreas urbanas sob impacto dos rejeitos da barragem da mineração Samarco (Mariana)
COORDENADORA: Maria Rita Scotti Muzzi
INSTITUIÇÃO: UFMG
CHAMADA: Edital Rio Doce
VALOR: R\$ 188.475

PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG

PROJETO: Ecossistema de referência e espécies chave para restauração ambiental do rio Doce
COORDENADORA: Yule Nunes
INSTITUIÇÃO: Unimontes
CHAMADA: Edital Rio Doce
VALOR: R\$ 166.030,87

Marco (realmente) legal!

Lei regulamenta novas diretrizes para políticas de ciência, tecnologia e inovação, de modo a desburocratizar atividades de pesquisa

Téo Scalioni



Segundo máxima bastante conhecida, “a inovação está à frente da legislação”. Em outras palavras: às vezes, a invenção, o produto, o serviço, o processo ou a tecnologia inovam tanto que não há leis capazes de regulamentar, definir regras ou diretrizes para a novidade. Com o intuito, justamente, de diminuir tal abismo criação e normatização, foi criada a Lei nº 13.243/2016, regulamentada em fevereiro deste ano pelo Decreto 9.293/2018. Trata-se, em suma, do “Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação”, ou “Marco Legal da CT&I”.

A Lei aborda as diversas formas de incentivo e estímulo à CT&I, de maneira a desburocratizar as atividades relacionadas a tais assuntos no País. Isso porque as novas regras criam mecanismos para integrar instituições científicas e tecnológicas, e incentivam investimentos em pesquisa.

A mudança se estabelece segundo um conjunto de dispositivos legais, que altera leis disciplinadoras de ações relacionadas a CT&I no Brasil. Pretende-se, assim, propiciar integração mais eficaz entre o ambiente produtivo e as instituições públicas de pesquisa, além de melhorar e/ou simplificar os procedimentos administrativos relacionados à realização de pesquisa em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs).

Dentre os principais pontos do Marco, está a alteração de nove regras. Destaque para a Lei Nacional de Inovação (nº 10.973/2004), a principal acerca do tema; a Lei Federal das Fundações de Apoio (nº 8958/1994), relacionada ao processo de administração e operacionalização da parte burocrática das pesquisas, como compras e prestação de contas; e a Lei Geral de Licitações e Contratos (nº 8.666/1993), que apresentava certa flexibilização de procedimentos de compras públicas voltadas à *área de CT&I*.

Especificamente em relação a Lei Nacional de Inovação, observa-se a agregação de novos conceitos, como a previsão e o fortalecimento das alianças estratégicas, o que envolve tanto o setor público quanto o privado, com ou sem fins lucrativos. Outro ponto marcante é o incentivo à criação e ao fortalecimento dos “ambientes promotores de inovação”

e sua divisão em duas dimensões: “ecossistemas de inovação” e “mecanismos de geração de empreendimentos”.

Importante ressaltar, ainda, a possibilidade de internacionalização das ICTs; a criação, pelas próprias ICTs, de sua política de inovação; novos modelos de parcerias específicos para CT&I; e a prestação de contas simplificada, com maior valoração do resultado e a busca por melhores mecanismos de acompanhamento.

De acordo com a procuradora Regina de Almeida Mattos, da FAPEMIG, o Marco garante maior segurança jurídica às parcerias e aos contratos, antes inexistentes. Segundo ela, agora, há instrumentos jurídicos próprios para CT&I. Como exemplo, citem-se o “termo de outorga”, para concessão de bolsas e auxílios às pessoas físicas, a subvenção econômica e o bônus tecnológico para empresas; o “acordo de parcerias”, para repasse de recursos públicos a parceiros privados; e os convênios de pesquisa, desenvolvimento e inovação, destinados à execução de projetos com transferência de recursos financeiros públicos.

“Como advogada atuante na área, vejo muitos pontos positivos no Marco, principalmente, em relação às relações



conveniais”, afirma Regina Mattos. Segundo a procuradora, outras significativas mudanças referem-se às alianças estratégicas nas parcerias e à abertura para que cada ICT faça política de inovação, segundo suas peculiaridades. “Sem falar no estímulo à inovação nas empresas, na simplificação do procedimento de prestação de contas e na análise voltada ao alcance de objetivos finais, com maior monitoramento durante a execução”, observa.

Para Bruno de Moura Teatini, assessor jurídico da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (Fundep), a legislação brasileira estava defasada e carecia de atualização, para que se alinhasse às circunstanciais necessidades administrativas do ambiente de pesquisa – no que tange, principalmente, à integração do setor produtivo com as instituições públicas. Outra questão observada por ele aos arranjos, modelagens e instrumentos, vinculados à gestão da ciência e tecnologia no País, passíveis de ser desenvolvidos. “No plano legislativo, tais arranjos mereciam dispositivos que permitissem sua implementação

com maior segurança jurídica”, acredita.

Apesar disso, o advogado pensa que o novo Marco foi tímido em relação à necessidade de avançar, de forma mais incisiva, na simplificação – ou diminuição – da burocracia ligada à gestão da pesquisa científica e tecnológica. Segundo Teatini, resta a impressão de que a elaboração do novo Marco Legal foi realizada em ambiente de constante “embate” entre pesquisadores de Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) e ICTs. “Mesmo assim, o resultado foi positivo”, comenta.

Como ponto negativo, a procuradora da FAPEMIG garante que os princípios da Lei carecem de disciplina para sua aplicação. “Que o digam a redução das desigualdades regionais e o uso do poder de compra do Estado para fomento à inovação. Como fazer isso se as normas de licitação estão totalmente fechadas e com regras engessadas?”, lembra.

Outra crítica de Regina diz respeito ao emaranhado de normas, em razão da legalidade estrita, e à cultura do medo dos órgãos de controle. “Se podemos, ou não, fazer algo,

deixando de lado a boa-fé e a eficiência, temos, agora, instrumentos e normas para convênios, parcerias”, acredita a procuradora, ao reforçar que, assim, será possível chegar à unificação de normas e procedimentos – o que, a seu ver, seria o ideal.

Para a advogada, com o Marco em vigor, é necessária ampla divulgação, entre pesquisadores, das novas diretrizes. Segundo ela, é preciso unir esforços entre os atores envolvidos, como universidades, órgãos e entidades públicas de pesquisa, ICTs e agências de fomento, dentre outros, para trabalhar em simetria. “Temos que usar os mesmos instrumentos jurídicos na busca pela desburocratização, com a constante divulgação do Marco de CT&I, a promoção de eventos e a realização de encontros para tratar e debater o tema”, sugere.

Menos burocracia!

Os trâmites burocráticos enfrentados pelo pesquisador, em várias fases do processo da pesquisa, também foram observados no novo Marco. Presente desde a formalização dos instrumentos jurídicos, a burocracia

Nas Minas Gerais

O Marco Legal da CT&I (Lei nº 13.243/2016) foi regulamentado pelo Decreto 9.293/2018, e ambas as normas estão em vigor. Tais leis têm aplicação nacional. Ou seja: a União faz as regras gerais e cabe aos estados e ao Distrito Federal as normas suplementares, que levam em consideração as especificidades de cada local, em simetria à norma do País. Trata-se, enfim, de competência legislativa concorrente.

Importante observar que as citadas leis, via de regra, são de aplicação nacional. Há, entretanto, dispositivos de aplicação estritamente federal, no que diz respeito, por exemplo, a entidades e órgãos federais e/ou quando disciplina questões relacionadas especificamente à União e aos servidores federais.

No que diz respeito ao Decreto Federal nº 9.283/2018, por emanar do Executivo Federal, e não passar por votação no Congresso Nacional, as regras não são autoaplicáveis aos estados, que, por sua vez, precisam de regulamentos próprios, em simetria ao arcabouço legal federal, de forma a que se garanta procedimentos uniformes.

Como forma de regulamentar medidas de incentivo à inovação, à pesquisa e à capacitação científica e tecnológica, foi publicado, no dia 5 de julho de 2018, o Decreto 47.442/2018, que estabelece, no âmbito do Estado, regulamentação semelhante à Federal.



difícil aquisição de equipamentos e insumos para pesquisa e a prestação de contas.

Para Teatini, é preciso respeitar as particularidades do pesquisador, que tem tempo próprio, desvinculado de parametrizações. Se um convênio, por exemplo, exige que o cientista defina com precisão, no início dos trabalhos, os prazos, valores exatos, metas e produtos a serem atingidos, o processo já está, em princípio, “desnaturando” o próprio sentido da pesquisa, que pressupõe algo a ser explorado – e, como tal, não se revela plenamente conhecido quando da celebração do instrumento da parceria. “O Marco avançou em questões relacionadas às regras de convênios, com a flexibilização da permissão de remanejamento de rubricas de uma categoria a outra”, comenta.

De forma geral, porém, na visão do assessor jurídico da Fundep, o Marco foi tímido quanto ao avanço necessário ao ambiente científico e tecnológico. Segundo ele, os projetos de pesquisa necessitam de “esteiras fluidas” para sua melhor execução, o que, muitas vezes, se revela incompatível ao excesso de regras. “O controle não deve diminuir. Transparência e controle, sobretudo em tempos atuais, são fundamentais. O importante é que tais processos entendam a especificidade do controlado. Tal sensibilização é que precisa ser melhor trabalhada”, esclarece.

Já para a procuradora da FAPEMIG, o controle deve aumentar. Isso porque, na medida em que se tem maior acompanhamento e monitoramento da execução, e não se espera, ao final de anos, que se olhem papéis e notas fiscais, todo o processo melhora. “A nova visão se refere, justamente, ao alcance do resultado, dos objetivos da pesquisa, sejam eles positivos ou negativos – uma vez que tudo, na pesquisa, demonstra caminhos a percorrer”, completa.



Setor produtivo

Em todos setores – primário, secundário e terciário, pode-se perceber a importância da pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico. O Marco Legal vem fortalecer as alianças estratégicas entre universidades, ICTs, empresas e indústria, no que diz respeito à geração de novos produtos, processos e serviços inovadores.

Para tal, tem-se, como mecanismos, a concessão de subvenção econômica e de bônus tecnológico; a criação, a implantação e a consolidação de ambientes promotores da inovação; a cessão de uso de bem público para instalação e consolidação dos ambientes promotores da inovação e a participação minoritária no capital de empresas, com o propósito de desenvolver produtos ou processos inovadores; dentre outros.

No que tange à transferência de tecnologia, o maior destaque são o poder e o dever das ICTs em tratar do tema em suas políticas de inovação, o que, de certa forma, representa maior flexibilidade. O ponto de destaque está na possibilidade de as Instituições cederem integralmente, ao criador – ou a terceiro, mediante remuneração –, os direitos sobre a criação.

Repositórios digitais

Cada vez mais pesquisadores buscam plataformas abertas para publicar e divulgar suas pesquisas e artigos. Algumas ferramentas disponíveis *on-line* ajudam a encontrar os melhores repositórios acadêmicos, em cada área do conhecimento. Uma delas é a OpenDAOR (<https://go.gl/P7Z5M9>), ideal para identificar, navegar e buscar recursos, como localização, uma gama de recursos, como localizações, software ou tipo de material. Já a Open Access Publishing (<https://go.gl/2f41t0>) lista diretórios e indica plataformas e novas formas de divulgação científica como o Figshare (<https://figshare.com>). Este repositório aceita qualquer formato de arquivo e oferece 5Gb de espaço gratuito, no modelo *Open Research*.

Ciência em todo canto!

Podcasts e videocasts de ciência são tudo de bom! Nossa especialista no tema, Luiza Lages fez uma seleção dos melhores exemplos nacionais e internacionais. Dentre os podcasts, *Alô Ciência*, *Dragões de Garagem* e *Fronteiras da Ciência* são destaques no Brasil. Lá fora, merecem atenção *Startalk*, *The Infinite Monkey Cage*. No YouTube, não deixe de acessar e conferir os brasileiros *Nerdologia*, *Manual do Mundo*, *Canal do Pirula*; e os internacionais *Minute Physics*, *Asap Science* e *Crash Course*.

Lorena Tárzia

Novidades MFC

A produção audiovisual do projeto *Minas Faz Ciência* foi repaginada, e está cheia de novidades! Os novos produtos incluem o *“Minas Faz Ciência nas telas”*, veiculado via Facebook e YouTube, e *“Um Minuto de Ciência”*, no Instagram e no YouTube. Fiquem atentos, pois teremos muito mais novidades pela frente! Também vale a pena explorar a minissérie infantil de áudio *“A viagem de Tiê: biodiversidade e conservação nos biomas de Minas Gerais”*.

Em oito episódios, o passarinho Tiê percorre o Estado com a missão de conhecer os principais biomas da região: a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga. Acompanhe todo este conteúdo em nossas redes sociais e no site minasfazciencia.com.br.

Quem é você?

Mais de 800 pessoas participaram da pesquisa sobre o perfil de audiência do projeto *“Minas Faz Ciência”*, aplicado no primeiro semestre de 2018. Nosso objetivo foi compreender melhor com quem falamos em nossos processos de divulgação científica. *“Inovação”* e *“tecnologia”* foram os temas de maior preferência dos leitores e seguidores, que se revelaram, em média, como jovens e adultos, entre 26 e 45 anos, com ensino superior. Os resultados completos serão publicados em breve, em livro editado pelo Programa de Comunicação Científica, Tecnológica e de Inovação da FAPEMIG, responsável pela criação do projeto.

Aventura congelante

Pesquisas realizadas na Antártica são importantes para o Brasil, tanto na ciência quanto na política

Mariana Alencar

No verão de 1982, um grupo de pesquisadores brasileiros deixou as terras nacionais rumo a um território até então desconhecido. A Antártica (ou Antártida) é o continente mais frio do mundo, detentor das maiores reservas de gelo (90%) e água doce (70%) do Planeta, além de recursos minerais e energéticos impossíveis de serem calculados. Naquele ano, por obra da Marinha do Brasil, também nasceria o Programa Antártico Brasileiro (Proantar), que, desde então, tem garantido a presença da comunidade científica no gélido ambiente meridional.

Devido à proximidade com o Brasil, a Antártica exerce influência sobre os fenômenos naturais do país. Por isso, a pesquisa científica na região austral é importante para cientistas brasileiros. Desse modo, o Proantar busca a realização de pesquisas científicas na região com vistas, justamente, à compreensão de como os fenômenos ocorridos têm efeitos sobre nós. O Programa também estabelece a maneira como os pesquisadores podem explorar as riquezas oferecidas pelo continente.

Desde a criação da iniciativa, o Brasil envia cerca de 200 cientistas à Antártica, entre os meses de outubro e fevereiro, devido às temperaturas mais elevadas. Por lá, está instalada a Estação Antártica Comandante Ferraz, que, no momento, passa por reforma, já que, em 2012, devido a um incêndio no local, as instalações ficaram comprometidas. A previsão é de que tudo esteja totalmente restaurado até 2019.

Experiência enriquecedora

Sob um frio de cinco graus negativos, Claudineia Lizieri, professora no Centro Universitário de Belo Horizonte (UniBH) e presidente da Associação de Pesquisadores Polares em Início de Carreira (APECS-Brasil), passou 29 dias acampada na Península Keller, na Ilha Rei George, área conhecida como Antártica Peninsular, junto a outros cientistas brasileiros. A ideia era pesquisar as cianobactérias da região, organismos que têm semelhanças com as algas, mas que, na verdade, são verdadeiras bactérias. Também conhecidas como

“algas verde-azuladas”, assim como outras plantas, fazem fotossíntese oxigênica.

A expedição ocorreu em 2011, como parte do projeto “Terrantar”, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), cujo objetivo é a realização de estudos sobre a resposta dos ecossistemas terrestres às mudanças climáticas, por meio da análise do solo e da vegetação. Dois anos após a primeira expedição, Claudineia retornou ao continente gelado para nova pesquisa com cianobactérias, em viagem feita em parceria com a Universidade de Canterbury, da Nova Zelândia. No início de 2018, a pesquisadora voltou à região. “Fiquei embarcada, por 22 dias, em um navio de cruzeiro, com destino à Antártica. Nele, estava uma equipe de pesquisadores polares da Nova Zelândia, contratada pela empresa turística para trabalhos educativos”, relembra.

As expedições foram essenciais ao desenvolvimento das pesquisas de Claudineia. Ela explica que, no continente, devido à baixa presença de predadores e à falta de pisoteio, as cianobactérias crescem e for-



“Participar de programas antárticos de países diferentes e conhecer regiões distintas do continente foram experiências incríveis para minha formação. Trata-se de história para contar aos bisnetos. Muitas aventuras, muito conhecimento e muitas dificuldades de trabalho impostas pelas condições climáticas.”

Claudineia Lizieri, professora do UniBH e presidente da APECS-Brasil

mam verdadeiros “tapetes microbianos”. A investigação buscou, portanto, informações acerca da diversidade e da distribuição das espécies na região. “Para obtermos essas informações, fomos a áreas bastante distintas. Coletamos amostras em dois territórios da região continental, chamada de Dry Valleys, local também conhecido como ‘deserto antártico’. Estivemos, ainda, na Ilha Ross, que teve sua origem em atividades vulcânicas, e no McMurdo Ice Shelf”, explica a pesquisadora.

Embora o gélido continente conte com riquezas científicas e lhes proporcione experiências positivas, os pesquisadores enfrentam dificuldades peculiares à expedição. Claudineia defende que a ideia de ir para a Antártica é atraente, pois envolve a experimentação de região selvagem e com ambiente inóspito. Isso acaba por despertar, no pesquisador, o senso de aventura. O trabalho, porém, é árduo.

“Para a maioria dos pesquisadores, estudos são de campo. Isso inclui passar dias sem banho, dormir em barracas sob tempestades de vento e neve, sentir frio a

ponto de achar que irá perder as pontas dos dedos. E o trabalho precisa ser feito! Para as mulheres, as dificuldades podem se apresentar ainda maiores. A presença feminina em ambientes extremos é considerada recente. Resultado disso é que ainda não temos vestimentas, sanitários e calçados apropriados a nós”, pontua.

Após concluir seu doutorado, em 2015, Claudineia foi convidada a participar da APECS-Brasil.

Associação desenvolve, no País, trabalhos voltados à educação e ao fortalecimento da pesquisa polar. “Pesquisadores associados à APECS se dispõem a oferecer palestras e a realizar atividades sobre o conhecimento dos polos e sua importância global, das escolas de ensino fundamental e médio às universidades”, completa.

Qualquer escola pode ter um membro da APECS para falar com seus alunos. Basta que entre em contato com a associação e manifeste o interesse em participar. O contato é feito via Facebook (www.facebook.com/APECSBrasil) ou website (<https://apecsbrasil.com>).

Falta de verba

Na década de 1980, o Brasil aderiu ao Tratado Antártico (ou Tratado da Antártica), cujo artigo IX determina que os países membros, por adesão, mantenham um substancial programa científico, para ter direito a participar das reuniões, no âmbito do Tratado, que decidem o futuro da região. A produção científica, portanto, é que garante papel ativo do Brasil nas decisões ambientais e políticas sobre o continente.

Entretanto, tal realidade está sendo ameaçada pelo corte de verbas destinados à pesquisa realizada na Antártica. Com a diminuição do Proantar, devido à falta de recursos, o País pode perder o *status* que atualmente ocupa: líder científico na América Latina.

“O Tratado Antártico é o principal documento jurídico de regulamentação internacional das atividades na Antártica. O corte de verbas destinadas às pesquisas ali colocará o Brasil em grande desafio para se manter como membro consultivo. Para isso, é preciso desenvolver pesquisa, que, por sua vez, carece de investimento. Foi uma luta conquistar a posição que temos hoje!”, ressalta Claudineia.



“Por meio de pesquisas e do uso de novas tecnologias, a ciência tem auxiliado a manutenção e a preservação das obras do Conjunto do Santuário do Bom Jesus do Matosinhos, em Congonhas (MG), declarado, em 1985, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), como Patrimônio Cultural da Humanidade. Na imagem, os profetas Ezequiel e Naum, esculpidos por Antônio Francisco Lisboa, o Aleijadinho, entre 1800 e 1805.”



Aproximando você das fontes de financiamento

O Sistema Financiar disponibiliza, para acesso via web, informações sobre fontes financiadoras para projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I).

Nossa equipe trabalha na busca e tratamento das informações dos mais diversos tipos de oportunidades de financiamento para aproximar pesquisadores e gestores das fontes de recursos para seus projetos, gerando economia de tempo e estímulo ao aumento das pesquisas.



MINAS FAZ CIÊNCIA

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

MINAS
FAZ
CIÊNCIA



Avenida José Cândido da Silveira, 1500

Bairro Horto

Belo Horizonte (MG)

CEP: 31 035-536

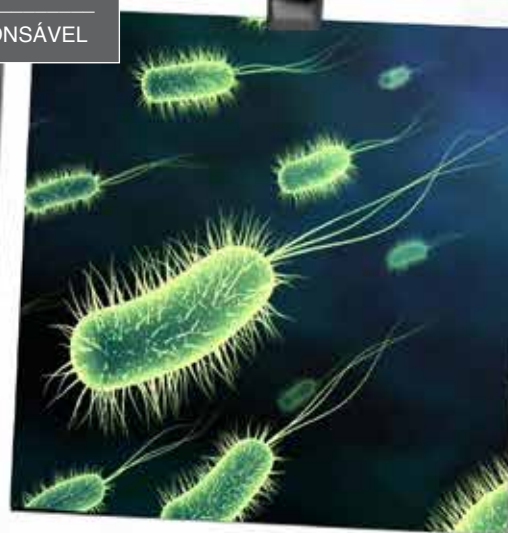
Contatos: revista@fapemig.br

Site: minasfazciencia.com.br

www.facebook.com/minasfazciencia

www.twitter.com/minasfazciencia/

www.instagram.com/minasfazciencia/



Sabe aquela bela foto de ciência
que você guarda no computador?
Ela merece estar no nosso varal!

Envie a foto em alta resolução, autoria e descrição para
revista@fapemig.br. Ela pode estampar a seção Varal
da revista Minas faz Ciência.