



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

JORNAL DA UNICAMP

ED. 721

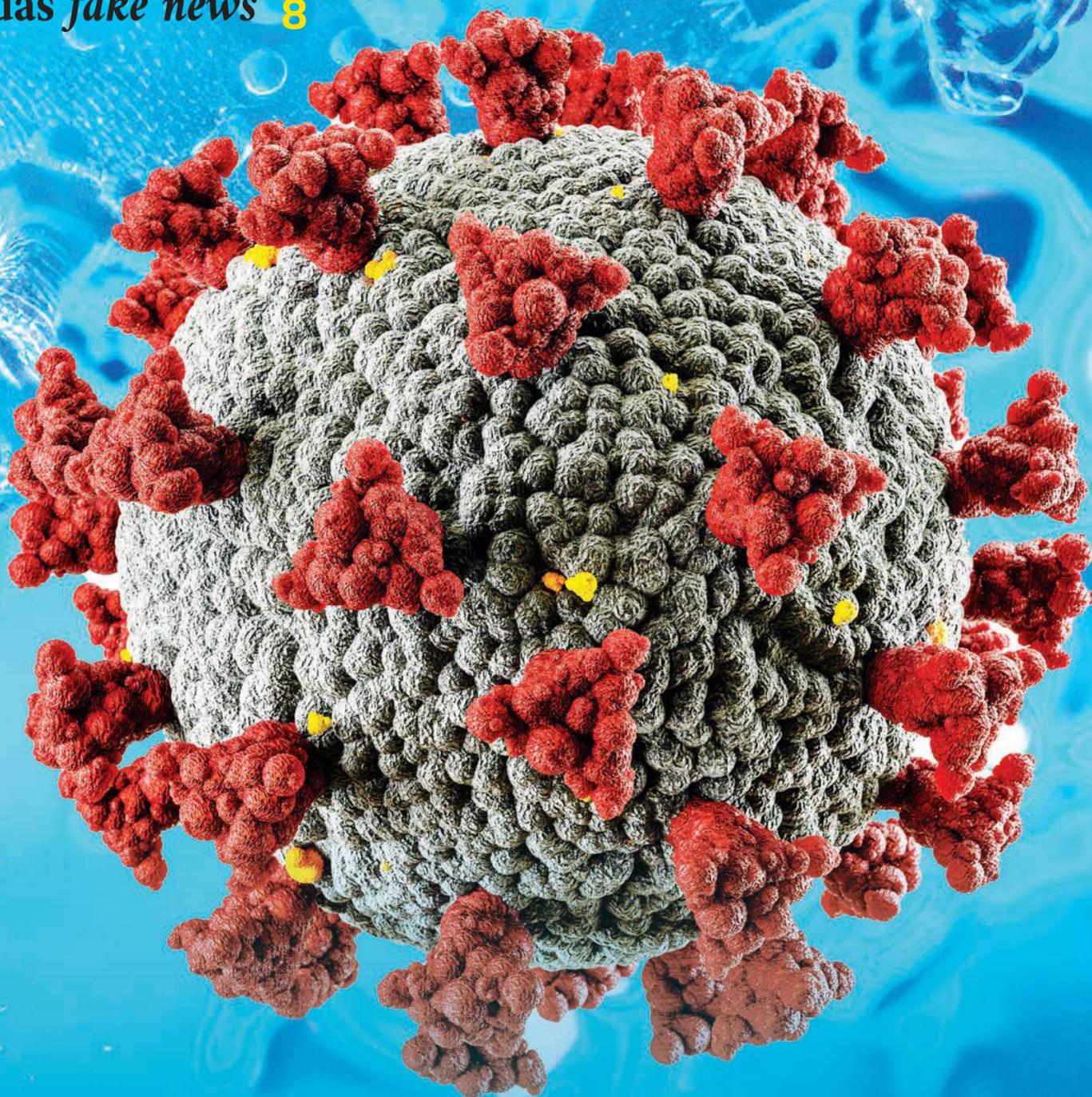
Campinas, 10 a 23 de março de 2025

www.jornal.unicamp.br

COVID-19 CINCO ANOS DEPOIS

Gastão Wagner Luiz Carlos Dias Marcelo Mori
Maria Laura Costa Raquel Stucchi **6 e 7**

O poder letal das *fake news* **8**



Representação gráfica do
coronavírus feita nos Centros
de Controle e Prevenção de
Doenças (CDC) dos EUA

Novas tecnologias contra
o plágio e conteúdos falsos **2 e 3**

Judicialização de remédios
onera SUS e municípios **4**

Óbitos fetais, uma tragédia
com causas desconhecidas **5**

Tese demonstra que shimeji
tem propriedades funcionais **9**

Composição de água mineral
passa por análise nas fontes **11**

Livros de J. R. R. Tolkien
inauguram fantasia moderna **12**

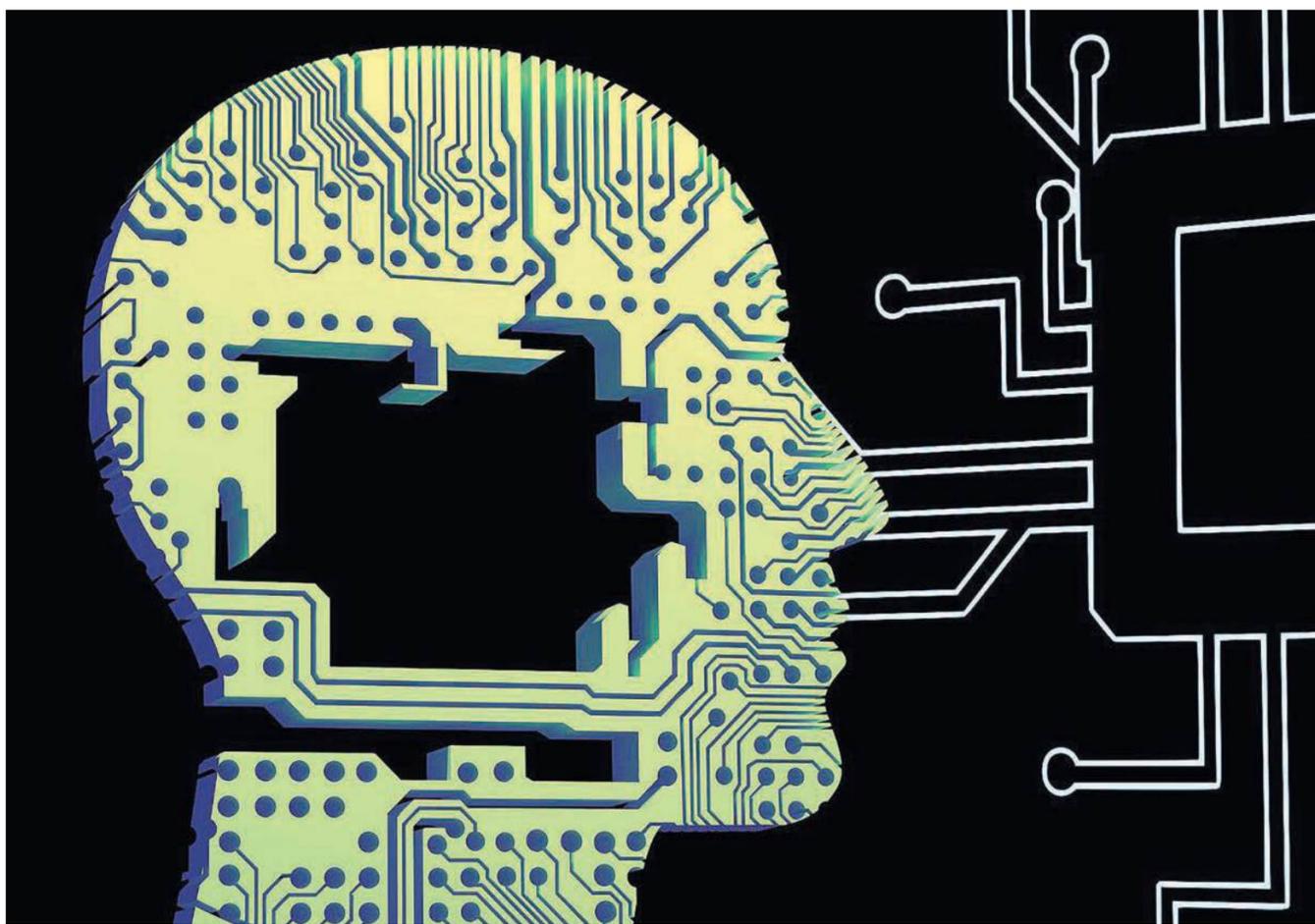
Grupo desenvolve ferramentas

Tecnologias criadas no âmbito de dois projetos temáticos tornam ambiente digital mais seguro e eficiente

MARIANA GARCIA
marigrss@unicamp.br

“A produção de conteúdo enganoso, nesta era da desinformação, vai acelerar. Não por conta das políticas de *fact-checking* [checagem de fatos] das *bigtechs*, mas da própria evolução da inteligência artificial generativa”, alerta o professor do Instituto de Computação (IC) da Unicamp Anderson Rocha. Para aprimorar o combate às falsificações, há que se criar tecnologias mais eficientes e confiáveis, que possam tornar o trabalho de quem checa as informações mais ágil e certo, defende o docente. Esse foi o foco de duas pesquisas de doutorado realizadas no Laboratório de Inteligência Artificial (Recod.ai) do IC e que resultaram na criação de ferramentas promissoras na detecção de conteúdos falsos – uma delas já em uso no escritório de integridade científica dos Estados Unidos, o Office of Research Integrity (ORI).

Os trabalhos integraram, inicialmente, o projeto temático de inteligência artificial DéjàVu e, depois, o temático Horus, iniciativas do Recod.ai voltadas para a pesquisa de tecnologias que ajudem a tornar o ambiente digital mais seguro. Cada estudo tratou de problemas distintos e envolveu o uso de metodologias diferentes. O plágio científico foi alvo do cientista da computação João Phillipe Cardenuto, que desenvolveu um conjunto de algoritmos para detectar imagens de artigos científicos potencialmente falsificadas. Seu estudo, feito em parceria com universidades estrangeiras, resultou na criação de um sistema que verifica manipulações em artigos científicos. Antes de ser adotada pelo ORI, a fer-



ramenta constou de um artigo publicado no periódico *Scientific Reports*, do grupo britânico Nature.

O segundo estudo ficou a cargo de Jing Yang, que trocou a China pelo Brasil especificamente para desenvolver sua pesquisa de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do IC. O combate às *fake news* (notícias falsas) norteou a então doutoranda. Em vez de investir em tecnologias capazes de substituir o trabalho humano na verificação de fatos, a cientista chinesa se dedicou à criação de algoritmos para auxiliar as pessoas a aprimorarem a checagem de informações. Para tanto, buscou deixar a checagem automatizada mais ágil e, principalmente, mais transparente e confiável. “O programa faz uma varredura pela internet e consegue encontrar e apresentar uma grande quantidade de dados a respeito de cada informação de um texto. Com base nesse material, um jornalista, por exemplo, consegue confirmar ou refutar aquele conteúdo”, esclarece Rocha.

Yang elegeu como abordagem uma área da inteligência artificial conhecida como explicabilidade. “É o que faz com que um algoritmo não se limite a fornecer uma resposta [para a pessoa],

mas explique de maneira clara por que tomou aquela decisão”, diz o professor. Após fazer uma pré-seleção de notícias sobre temas correlatos em diversas redes sociais, a ferramenta conseguiu reduzir a quantidade de informações que necessitavam de verificação humana. “De 30 mil *posts* iniciais, restaram 700 afirmações”, conta a pesquisadora.

Assim como o DéjàVu e o Horus, as duas pesquisas contaram com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). O apoio viabilizou o intercâmbio de Yang, durante o doutorado, para a Alemanha, onde atuou junto à equipe do Ubiquitous Knowledge Processing – o laboratório do Departamento de Ciência da Computação da Technische Universität Darmstadt. De volta ao país europeu após defender sua tese na Unicamp, a pesquisadora atualmente se dedica a um pós-doutorado na mesma área.

Já Cardenuto contou com a parceria da Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa), a agência responsável pelo desenvolvimento de tecnologias de uso militar ou de interesse dos Estados Unidos. Para o sistema de detecção de conteúdos falsificados, o doutor em ciência da computação atuou em conjunto com pesquisadores das instituições italianas Università degli Studi di Napoli Federico II e Politecnico di Milano, além das universidades norte-americanas da Carolina do Sul, Purdue, Notre Dame e Loyola – onde atualmente conduz seus estudos de pós-doutorado.

Rocha, que, além de estar à frente do Horus, orientou os dois trabalhos, ressalta o pioneirismo do feito da dupla no mundo. “A abordagem adotada por Yang, focando a explicabilidade, é nova, assim como a maneira como propôs a decomposição dos fatos. Seus resultados foram



Foto: Lúcio Camargo

O cientista da computação João Phillipe Cardenuto: algoritmos detectam imagens de artigos científicos falsificadas



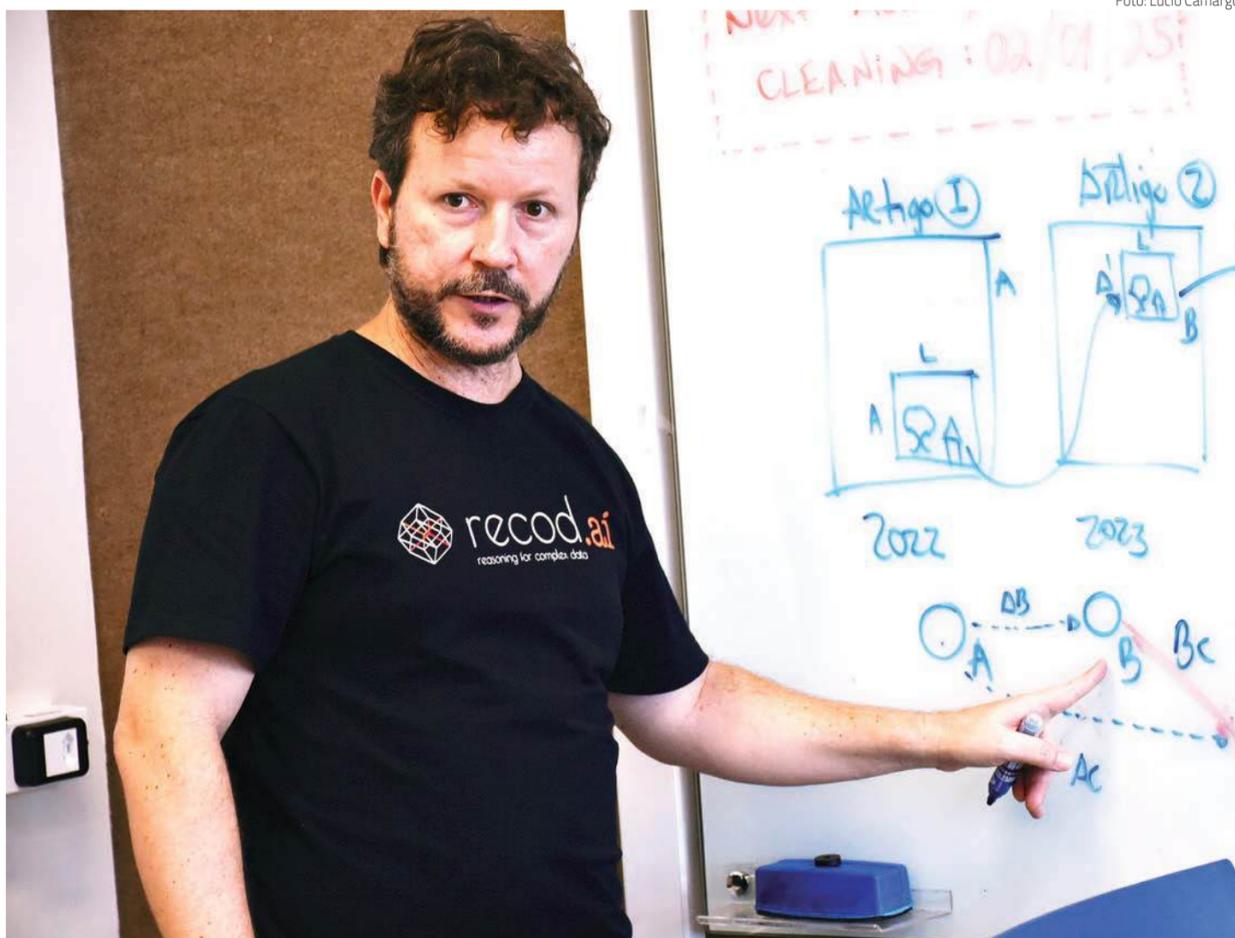
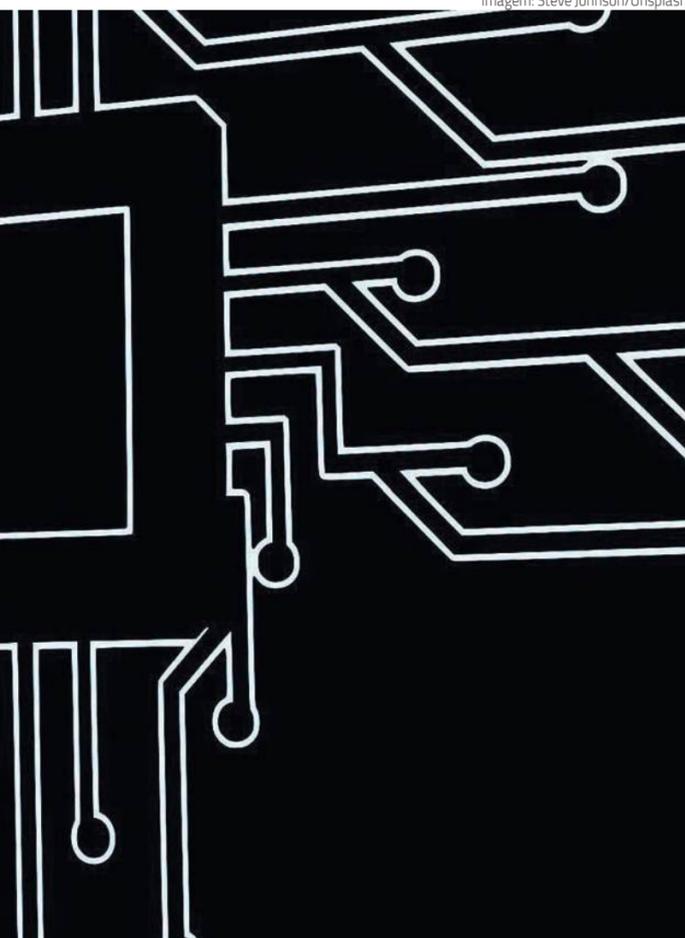
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Reitor Antonio José de Almeida Meirelles Coordenadora Geral da Universidade Maria Luiza Moretti Pró-Reitor de Desenvolvimento Universitário Fernando Sarti Pró-Reitora de Pesquisa Ana Maria Frattini Fileti Pró-Reitor de Graduação Ivan Felizardo Contrera Toro Pró-Reitor de Extensão, Esporte e Cultura Fernando Antonio Santos Coelho Pró-Reitora de Pós-Graduação Rachel Meneguello Chefe de Gabinete Paulo César Montagner Chefe de Gabinete Adjunta Adriana Nunes Ferreira

JORNAL DA UNICAMP Secretária Executiva de Comunicação Christiane Neme Campos Editor-chefe Álvaro Kassab Editora Raquel

do Carmo Santos Chefia de reportagem Rachel Bueno Reportagem Adriana Vilar de Menezes, Carmo Gallo Netto, Felipe Mateus, Hebe Rios, Helena Tallmann, Hélio Costa Júnior, Juliana Franco, Liana Coll, Mariana Garcia, Marina Gama, Paula Penedo Pontes, Silvio Anuniação, Tote Nunes Fotos Antoninho Perri, Antonio Scarpinetti, Lúcio Camargo Projeto gráfico Luis Paulo Silva Editores de arte Alex Calixto de Matos, Paulo Cavaleri Atendimento à imprensa Ronei Thezolin Revisão Júlia Mota Silva Costa, Rodrigo Campos Castro Coordenadora do núcleo audiovisual Patrícia Lauretti Supervisora de TI Laura de Carvalho Freitas Rodrigues Acervo Maria Cristina Ferraz de Toledo, Sergio de Souza Silva Tratamento de imagens Renan Garcia Redes sociais Bruna Mozer, Octávio Augusto Bueno Fonseca da Silva Serviços técnicos Alex Matos, Claudia Marques Rodrigues, Elisete Oliveira Silva, Guilherme Pansani, Mateus Fioresi, Selvino Frigo Impressão Gráfica Mundo Correspondência Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, CEP 13081-970, Campinas-SP. O Jornal da Unicamp é elaborado pela Secretaria Executiva de Comunicação (SEC) da Unicamp. Periodicidade quinzenal.

contra plágio e conteúdo falso



O professor Anderson Rocha, orientador dos dois trabalhos: ressaltando o pioneirismo das pesquisas

melhores do que os conseguidos, por exemplo, com o ChatGPT 4, um modelo genérico. O modelo dela é feito para o trabalho jornalístico.” Já Cardenuto estabeleceu uma nova área de pesquisa, organizando-a para que futuros cientistas tenham um ponto de partida. “Chamamos essa área de área forense atrelada à integridade científica, pois um evento forense é tudo aquilo que é suspeito e que necessita de investigação”, explica o autor.

Fábricas de artigos

Cardenuto, que ingressou no doutorado logo após a graduação, atuou em um campo da inteligência artificial chamado de visão computacional e buscou construir algoritmos capazes de identificar, interpretar e relacionar detalhes suspeitos encontrados em imagens de artigos da área biomédica. “É o setor onde estão 90% dos casos mal-intencionados, no mundo. Isso inclui artigos científicos sobre doenças e medicamentos”, justifica. Graças à parceria com a entidade internacional Retraction Watch, que investiga conteúdos suspeitos, o pesquisador teve acesso a um banco de dados de artigos científicos retratados, com os quais trabalhou. Fotografias microscópicas, radiografias e imagens de exame laboratorial, todas encontradas em artigos científicos suspeitos, serviram de base para o desenvolvimento dos algoritmos.

O combate aos chamados *paper mills* (fábricas de artigos científicos) serviu de motivação para o pesquisador. Estruturas clandestinas, essas fábricas de conteúdos científicos fraudulentos registraram um crescimento nesta década, diz Cardenuto. “Focamos esse problema porque, desde 2020, houve um pico. Estamos falando de uma produção em larga escala. Segundo um levantamento conduzido no ano 2016 e publicado no periódico *mBio*, pelo menos 4% dos artigos de biomedicina possuem algum problema ético em suas imagens. Esse estudo, aliás, foi fundamental para meu trabalho, pois evidencia a relevância numérica de imagens duplicadas na ciência.”

Cada ferramenta nasceu para desempenhar uma função específica. Um dos programas tem por função buscar indícios de que uma figura foi copiada de outro artigo e colada. Uma das formas de encontrar indícios de fraude passa pela comparação de partes específicas das imagens, como seus cantos, suas curvas e sua estrutura. Há, ainda, um algoritmo criado para identificar fotografias provavelmente geradas por inteligência artificial. “É possível, também, saber se foram usados pedaços de outras imagens, de outros artigos, escritos por outros autores, para fazer uma composição, dando origem a uma figura”, explica Rocha.

O sistema criado com esses algoritmos não pretende fornecer um parecer definitivo, mas fazer uma triagem. Para que a análise por parte de profissionais – pessoas de carne e osso – torne-se viável. “Os algoritmos não vão apontar, necessariamente, o que é apropriado ou não, fraudulento ou não, até porque existem erros honestos”, frisa o professor. A função do sistema, esclarece, é indicar quando, potencialmente, há um problema, para que seres humanos possam se debruçar sobre o caso, avaliando-o e determinando se se trata de uma manipulação ou não.

Os conteúdos identificados como potencialmente fraudulentos ficam conectados a uma espécie de árvore genealógica, que não apenas relaciona as figuras por meio de suas semelhanças, mas indica qual a origem das características suspeitas, ou seja, sua fonte primária. A fim de que outras pessoas possam compreender como cada parte do conjunto desempenha sua função e, eventualmente, melhorar as ferramentas construídas, Cardenuto optou por criar algoritmos de código aberto. E legou à comunidade científica uma metodologia e um *dataset* (base de dados).

Abrindo a caixa-preta

Verificar cada informação dos textos publicados digitalmente – ou compartilhados nos aplicativos de mensagens – mostra-se algo humanamente impossível. Ainda mais em vista da profusão de notícias postadas nas redes sociais, na imprensa e nas publicações científicas. Desenvolver um sistema mais confiável e mais eficiente para auxiliar as pessoas a conferirem as informações de textos com mais agilidade e mais propriedade foi o objetivo de Yang. “O trabalho da Jing permite, a partir de ferramentas automatizadas, que um jornalista rapidamente identifique o que é mais suspeito, durante a checagem de fatos”, diz Rocha.

A desconfiança humana em relação à capacidade das ferramentas automáticas de detectarem uma mentira inspirou a pesquisadora. “Falta transparência. É preciso que a forma como a máquina toma decisões seja compreensível e justificável para que as pessoas possam confiar mais nas suas respostas. Resolvemos abrir essa caixa-preta”, conta. Combinando diferentes áreas da inteligência artificial, como *transformers*, modelo de atenção e linguagem natural, seu trabalho resultou na construção de um sistema que leva a pessoa até as informações necessárias de modo a conseguir concluir se o conteúdo suspeito está correto ou se contém dados falsos.

Dentre os diferenciais da ferramenta, está o de extrair redundâncias do texto, separando cada afirmação

com vista a fazer uma varredura à procura de conteúdos semelhantes na Internet, para fins de comparação. “Vimos que o algoritmo reduziu as repetições em mais de 97%”, revela. O sistema também formula perguntas sobre os pontos duvidosos da notícia para, em seguida, buscar informações de fontes confiáveis, que sirvam de resposta. Dessa forma, o recurso fornece material para que o próprio usuário chegue a uma conclusão. “Temos um modelo de inteligência artificial que detecta uma desinformação não apenas dizendo ‘sim’ ou ‘não’, mas oferecendo textos que explicam por que tomar determinada decisão. Academicamente falando, trata-se de um trabalho pioneiro, por ser o primeiro a explorar o agrupamento de informações e a tecnologia de pergunta e resposta para explicabilidade.”

A fim de reduzir a redundância, Yang utilizou, por exemplo, um algoritmo capaz de calcular o nível de semelhança entre duas mensagens de texto. Para validar esse processo, a pesquisa contou com a colaboração da jornalista Taís Seibt, professora da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). “A parceria foi fundamental para verificarmos a qualidade do agrupamento. O resultado confirmou que o algoritmo reduziu com sucesso a redundância sem perder detalhes importantes”, diz a agora doutora em ciência da computação.



Jing Yang, autora de uma das teses: criando algoritmos para o aprimoramento da checagem de informações

Judicialização de medicamentos põe em risco sistema público de saúde

Estudo de farmacêutica investiga impactos e temporalidade das decisões judiciais em Campinas

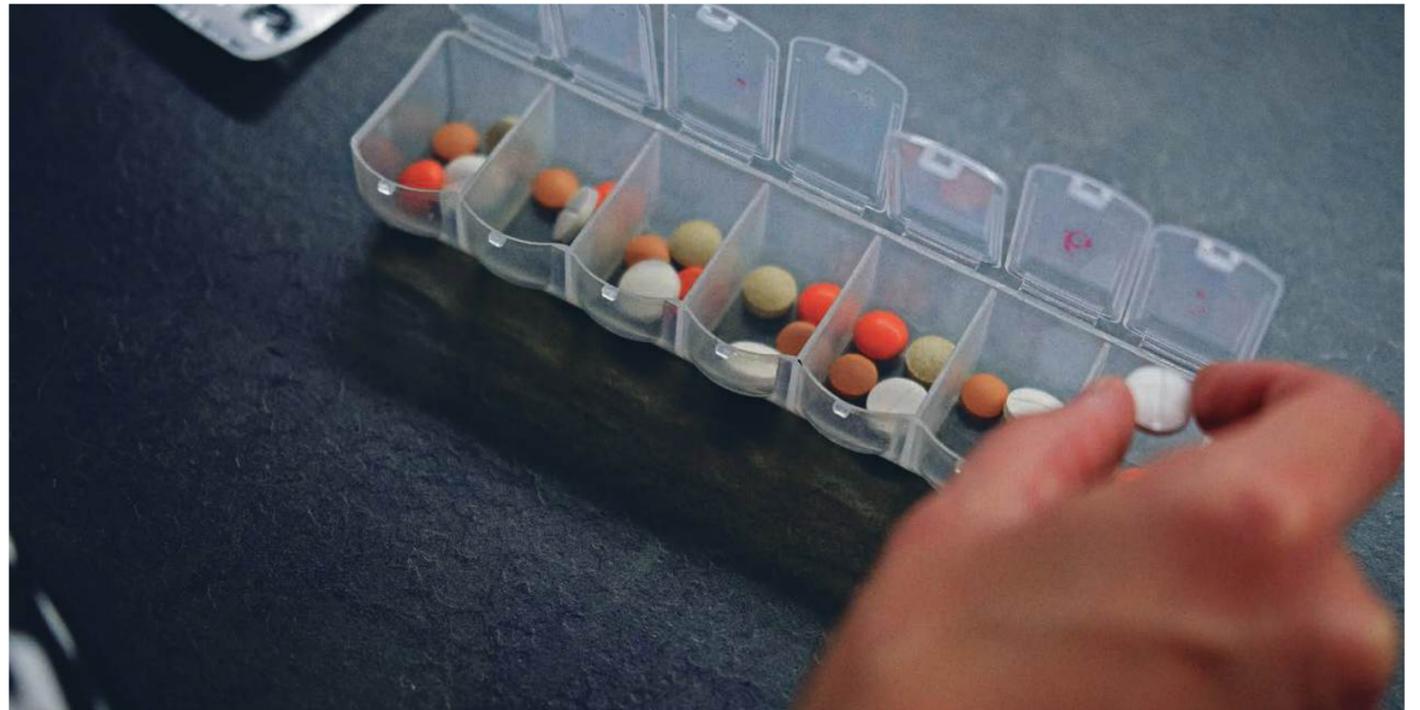
HELENA TALLMANN
helenalt@unicamp.br

Foto: Laurynas Me/Unsplash

De 2017 a 2021, o município de Campinas despendeu R\$ 47,7 milhões para, por determinação da Justiça, prover assistência farmacêutica em casos específicos – 67% desse valor destinou-se à compra de medicamentos. No entanto apenas 0,3% dos recursos públicos referem-se à aquisição de produtos listados no Componente Básico da Assistência Farmacêutica (CBAF) da Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (Rename) do Sistema Único de Saúde (SUS), algo da alçada municipal. Isso quer dizer que a quase totalidade do valor gasto pela cidade deveria ter sido custeado pelo Estado de São Paulo ou pela União – por meio do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (Ceaf) (23,7%) – ou diz respeito à requisição de itens ausentes das listas oficiais do sistema público de saúde (76%), principalmente remédios oncológicos e imunobiológicos, teoricamente financiados pelo governo federal. Isso causa um desequilíbrio no planejamento e no orçamento de Campinas, prejudicando o atendimento à população.

Essa figura como uma das principais descobertas apresentadas por uma dissertação de mestrado defendida na Faculdade de Ciências Médicas (FCM) e que investigou o perfil e o custo da judicialização no quinquênio citado por meio da análise de dados vindos do Tribunal de Justiça de São Paulo (TJSP) e da Secretaria Municipal de Saúde de Campinas. Para a autora do trabalho e farmacêutica da Prefeitura Municipal de Campinas, Stefane Oliveira, a via judicial, ainda que legítima – tendo em vista o direito fundamental à saúde previsto na Constituição Federal –, não representa o caminho mais adequado.

“A judicialização arrisca a sustentabilidade do sistema público de saúde municipal, ocupando recursos que deveriam ser destinados para a atenção básica, e não se traduz em equidade de acesso para



O estudo investigou o perfil e o custo da judicialização entre 2017 e 2021, no município de Campinas, a partir de uma análise de dados

a população”, afirma. Entre os problemas elencados, está a falta de ressarcimento aos municípios por parte dos entes estadual e federal – situação tratada recentemente pelo Superior Tribunal Federal (STF) por meio da Súmula Vinculante 61, arrolando os casos em que pode ocorrer a concessão judicial de medicamentos não incorporados ao SUS.

A pesquisadora adotou uma perspectiva dupla na pesquisa, avaliando tanto a questão assistencial quanto a da gestão pública e abordando uma situação ainda pouco explorada na literatura: o tempo das decisões judiciais, da distribuição do processo e de uma eventual antecipação de tutela – determinando o fornecimento do medicamento antes de uma decisão final do juiz – até a sentença ou a extinção do processo.

A tutela antecipada ocorreu em 43% dos casos, em até 30 dias para a maior parte das decisões. Já o tempo médio até o julgamento final foi de 6,5 meses, com decisão favorável ao autor em 81,7% dos

casos, impondo a manutenção do fornecimento por tempo indeterminado. Nesse cenário, apesar de a quantidade de ações ter diminuído em Campinas durante o período analisado, as despesas continuaram a crescer, pressionadas pelo comprometimento orçamentário de longo prazo bem como pela busca por tecnologias mais avançadas e custosas. “Isso atrapalha muito porque a gestão não sabe por quanto tempo será necessário programar a aquisição daquele medicamento”, defende Oliveira.

Genérico é alternativa

Medicamentos para tratamento do sistema nervoso e de doenças degenerativas crônicas encontram-se entre os mais solicitados. Há vários fatores que podem levar um paciente a optar pela judicialização – um caso comum é o pedido do remédio pelo nome comercial, especialmente no caso daqueles não incorporados ao SUS. Dos 506 medicamentos dispensados pela Farmácia Judicial no quinquênio, apenas 46,3% foram adquiridos pela denominação genérica e 75,5% possuíam equivalentes terapêuticos. Por outro lado, a compra de marcas específicas respondeu por 85,4% do total gasto. “Um exemplo é a somatropina [princípio ativo com diferentes nomes comerciais], um medicamento fornecido pelo Ceaf. Porém o demandante queria uma marca específica e, por isso, recorreu à Justiça. Esse é um produto difícil de se comprar por ser barato, e a indústria ou distribuidora não considera vantajoso vender pequenas quantidades do medicamento”, relata Oliveira.

A prescrição médica tem grande peso no acesso ao tratamento, principalmente porque a maioria das decisões judiciais baseia-se exclusivamente nesse documento. Nesse caso, caberia aos profissionais médicos prescrever remédios disponíveis no SUS, quando isso se mostrasse possível, a fim de evitar a judicialização.

“Na consulta, o médico não deveria olhar somente para a doença do paciente, mas entender todo o contexto socioeconômico dele”, opina a orientadora da dissertação e professora no Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da FCM, Marília Visacri.

Em muitos casos, as prescrições médicas e decisões judiciais contrariam, até mesmo, pareceres da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (Conitec), que não recomendam a incorporação de determinados medicamentos considerando aspectos como efetividade e segurança da tecnologia, além da avaliação econômica comparativa dos benefícios e dos custos em relação a alternativas já disponíveis no SUS. É o caso do nintedanib, usado para o tratamento de fibrose pulmonar e que causou o maior impacto financeiro entre os medicamentos judicializados em Campinas. As pesquisadoras defendem um maior intercâmbio de informações entre o Judiciário e o Executivo, bem como a determinação, na tutela antecipada ou na sentença, de comprar genéricos e de encaminhar a cobrança financeira ao ente federativo responsável.

O perfil demográfico traçado pela pesquisa indicou que 52,3% dos que acionaram a Justiça eram mulheres, 43,1%, adultos e 27,6%, idosos. A maioria se declarou estudante (28,6%), aposentado ou pensionista (25%) ou sem ocupação formal (24,1%). Do total, 2,2% não residiam em Campinas. Além disso, 69,8% foram representados por um advogado particular e 84,4% obtiveram o benefício da justiça gratuita. Para a autora da pesquisa, os resultados podem auxiliar a gestão municipal na área da saúde, ao colaborar com a criação e o monitoramento de indicadores que apoiem a formulação de estratégias mais eficientes no enfrentamento da judicialização da assistência farmacêutica, além de promover um acesso mais equitativo e oportuno aos medicamentos.

Foto: Divulgação



Stefane Oliveira (à esq.), autora do trabalho, e a professora Marília Visacri, orientadora: defendendo um maior intercâmbio de informações entre o Judiciário e o Executivo

País desconhece causa de 40% dos óbitos fetais

Enfermeira analisa 3.390 prontuários e realiza revisão sistemática de 55 artigos para fundamentar pesquisa

MARIANA GARCIA
marigrss@unicamp.br

Uma pesquisa sobre mortalidade fetal, empreendida no Departamento de Tocoginecologia da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Unicamp, joga luz sobre uma situação negligenciada ao revelar que cerca de 40% dos óbitos registrados no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS) têm causa indefinida. O trabalho compreendeu a realização de três estudos, publicados pelo *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. Orientada pelo professor Renato Souza, a pesquisa conferiu à enfermeira-obstetra Mariana Brasileiro, sua autora, o título de mestrã em ciências da saúde.

Para traçar um panorama sobre a produção científica referente ao tema, Brasileiro realizou a revisão sistemática de 55 artigos científicos sobre óbitos fetais no país e se deparou com um cenário heterogêneo, fruto, sobretudo, do uso de padrões diferentes para classificar as causas das mortes. Em seguida, a pesquisadora levantou e analisou as características dos óbitos que aconteceram no país na década de 2010, em um estudo feito com base nos dados nacionais disponibilizados pelo DataSUS. Além de identificar um alto índice de diagnósticos imprecisos, o trabalho evidenciou lacunas significativas – na maior parte dos casos, por exemplo, nem mesmo a etnia materna estava discriminada. Para obter informações mais detalhadas e poder traçar um quadro mais preciso, Brasileiro empreendeu uma investigação caso a caso. No terceiro estudo, a pesquisadora examinou 3.390 prontuários médicos e constatou que, em 44% das mortes, os fetos estavam abai-

xo do peso previsto para sua fase de desenvolvimento.

O cenário traçado pela pesquisa, pontua Souza, é desigual e preocupante. Embora a proporção de natimortos no país tenha diminuído no período estudado, a queda mostra-se pouco significativa: de 11,1 óbitos a cada mil nascidos para 10,4. Trata-se, explica o professor, do reflexo de diferentes políticas de saúde materna, implementadas desde os anos 1980. “A razão de óbito fetal é um dos indicadores mais sensíveis da qualidade de acesso à saúde pré-natal e intraparto. A do Brasil é quase duas vezes a de países desenvolvidos; para cada óbito materno, há 17 fetais. Países que tinham razões de seis a oito por mil nascidos vivos reduziram essa cifra em quase 20%, com estratégias consideradas relativamente simples, apenas com o compromisso de implementar um pacote de intervenções.”

Em grupos mais vulneráveis, a susceptibilidade aumenta. De acordo com o levantamento, a maioria dos casos deu-se entre mulheres negras (55%) e entre aquelas que possuem apenas o ensino fundamental ou nem isso (53%). Brasileiro constatou, ainda, que a queda não se refletiu igualmente em todas as situações. Na Região Norte do país, a razão de óbitos, que era de 10,4 para mil nascidos vivos, subiu para mais de 11 – enquanto que, na Região Sudeste, aconteceu o inverso, no mesmo período. Nos casos em que a gestação ocorreu na adolescência, também houve uma alta: a razão foi de 8,7 para 9,9.

Já a boa notícia veio justamente de locais onde a gravidez é considerada mais arriscada. Embora o problema mostre-se mais significativo no caso da gestação de mulheres com 40 anos ou mais, a pesquisadora observou uma queda percentual média nas mortes de 1,43% ao ano, algo resultante da adoção de políticas públicas de saúde pensadas especificamente para atender às características dessas gestantes. “No pré-natal, seu acompanhamento acaba sendo mais ostensivo”, explica Brasileiro.

Crescimento abaixo do padrão

A dificuldade em encontrar dados suficientes (e padronizados) sobre as causas de morte nos dois primeiros estudos levou a enfermeira a atuar em parceria com os pesquisadores da Rede Perinatal Brasil (<https://www.fcm.unicamp.br/perinatalbrasil/>). O grupo, formado por cientistas de dezenas de entidades nacionais e internacionais, incluindo o Hospital da Mulher Prof. Dr. José Aristodemo Pinotti (Caism) da Unicamp, tem como foco a implementação de projetos voltados para a saúde do feto e do bebê.

Graças ao apoio, Brasileiro conseguiu analisar prontuários médicos de dez hospitais – localizados em São Paulo, em Minas Gerais, no Rio de Janeiro, em Pernambuco, no Ceará e no Rio Grande do Sul. “Até então, não havia nenhum estudo sobre esse tema na envergadura do trabalho feito pela Mariana”, observa Souza. Ao analisar os detalhes de cada ficha, a pesquisadora conseguiu caracterizar o que, de acordo com o DataSUS, não tinha resposta. Detalhando quase metade dos óbitos. “Nós procuramos o peso do natimorto e verificamos se era compatível com o peso daquela idade gestacional.”

A constatação pode ter duas justificativas. Em uma das possibilidades, os fetos estariam se desenvolvendo aquém do esperado – uma situação normalmente relacionada com uma restrição de crescimento e com uma insuficiência placentária. Já a segunda opção envolve casos em que ocorreu o óbito fetal em um determinado momento da gestação, mas a morte acabou descoberta somente semanas depois. “Nesse caso, o bebê nasce com o peso do ponto em que parou. E, se foi o que aconteceu, isso mostra a ineficiência em identificar o óbito oportunamente”, diz o professor.

Brasileiro percebeu que 90% das mortes aconteceram antes de a mulher entrar em trabalho de parto e que quatro quintos ocorreram durante o último terço da gestação. Embora representem apenas 10%, os óbitos intraparto – ou seja, que acontecem já na vigência do parto –, em quase todos os casos, ocorreram em ambiente hospitalar. “Entender quem é a população de maior risco, em que região prevalece [o problema] e o que acontece já é um bom ponto de partida para a prevenção. Dessa forma, é possível cuidar [desses casos] já no pré-natal.”

Ao apontar quais as populações mais suscetíveis e apresentar características dos óbitos fetais, a enfermeira-obstetra acredita que poderá auxiliar na elaboração de políticas públicas mais focadas na saúde fetal. “Somente padronizando o sistema de investigação e de atribuição de causas vamos entender a situação e tomar as medidas preventivas realmente mais assertivas para cada grupo”, conclui.



A enfermeira-obstetra Mariana Brasileiro: entre os achados, padrões diferentes para classificar as causas das mortes



O professor Renato Souza, orientador: óbito fetal é indicador da qualidade de acesso à saúde pré-natal



Na sequência de fotos, integrantes da Força-Tarefa Unicamp contra a Covid-19 durante atividade no Largo do Arouche, na região central de São Paulo, em 2021

FELIPE MATEUS
felipeom@unicamp.br

E

xistem datas que marcam mudanças profundas na forma como conhecemos e experimentamos o mundo. O dia 11 de março de 2020 foi uma dessas. O vírus que ditaria o ritmo

de nossas vidas nos próximos anos já tinha se espalhado pelo mundo, deixando milhares de pessoas doentes e registrando centenas de mortes. Não havia mais retorno. Naquele dia, o diretor-geral da Organização Mundial da Saúde (OMS), Tedros Adhanom, veio a público comunicar a mudança para o status de pandemia da epidemia de covid-19, doença provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2.

A partir daí, o que se seguiu ficou marcado na vida de cada pessoa que sofreu os efeitos diretos e indiretos da doença, desde a pior das situações – a perda de familiares e amigos – até a incerteza sobre por quanto tempo mais precisaríamos ficar em casa, mantendo distância das demais pessoas, usando máscaras e realizando, na medida do possível, as atividades do dia a dia.

Passados cinco anos desde o início da pandemia, sua herança revela-se extensa. O Brasil registrou mais de 700 mil mortes; noções típicas do universo científico, como “vacinas de RNA mensageiro” e “preprints”, passaram a fazer parte de conversas do cotidiano; pela primeira vez, o anúncio da aprovação de uma vacina pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) foi transmitido ao vivo na televisão e acompanhado como uma final de Copa do Mundo; e uma enxurrada de desinformações, algumas beirando o absurdo, prejudicaram e ainda prejudicam a saúde de milhares de pessoas, alimentando dúvidas infundadas sobre a credibilidade da ciência.

É compreensível que muitos ainda estejam cansados demais para falar sobre a covid-19. Faz-se, porém, necessário assimilar as lições que a emergência sanitária deixou, desvendar os mistérios envolvidos na doença e em seus efeitos de longo prazo e pensar a respeito de formas de sobreviver, enquanto indivíduos e sociedade, a uma futura pandemia. O *Jornal da Unicamp* conversou com vários pesquisadores da Universidade, que fizeram um balanço sobre os principais efeitos sanitários e sociais da covid-19 e apontaram os pontos nos quais estamos melhores hoje do que em março de 2020 e quais pontos ainda constituiriam entraves no caso de uma nova doença do tipo – um cenário frequentemente citado como provável por diversos especialistas.

Sem fronteiras

Não há um consenso sobre como o SARS-CoV-2 entrou em contato com os seres humanos, inicialmente na cidade de Wuhan, na China. Segundo a hipótese mais citada por estudos, as primeiras contaminações ocorreram devido ao contato com animais intermediários entre o meio silvestre e as zonas urbanas. O SARS-CoV-2 pertence ao mesmo grupo de coronavírus que inclui o SARS-CoV, responsável pelo surto de síndrome respiratória aguda grave (SRAG) em países asiáticos, em 2003, e o MERS-CoV, que causou o mesmo tipo de surto no Oriente Médio entre 2012 e 2015. No entanto o SARS-CoV-2 apresentou uma capacidade de disseminação maior do que a de seus antecessores. “Trata-se de um vírus com um poder muito grande de transmissão. Com a globalização acelerada, dificilmente uma situação como essa ficaria restrita a uma única região”, analisa Raquel

Cinco anos de impactos da pandemia

Avanço na produção de vacinas e onda de desinformação

Stucchi, infectologista e professora da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Unicamp.

Os primeiros casos da doença em Wuhan, que acenderam o alerta na OMS, vieram à tona em 31 de dezembro de 2019. Dentro de um mês, a covid-19 havia chegado à Itália, um dos países europeus mais afetados. E, em 26 de fevereiro de 2020, o Brasil registrou seu primeiro caso. “Os patógenos não conhecem geografia ou geopolítica. Eles não respeitam fronteiras”, comenta Luiz Carlos Dias, professor do Instituto de Química (IQ) e autor do livro *Não há mundo seguro sem ciência* (Editora Paralelos, 2024), no qual narra os esforços da comunidade científica no combate à desinformação em torno da pandemia. “Começamos a ser bombardeados pelas notícias [sobre a pandemia] e ficamos assustados. Sabíamos que, cedo ou tarde, a doença chegaria ao Brasil”, lembra.

A Unicamp foi a primeira universidade brasileira a interromper as atividades presenciais e adotar o modelo remoto. A emergência sanitária também demandou dos pesquisadores flexibilidade para atender ao que a ciência pedia então. “Todo mundo se tornou um pouco virologista naquele momento. Aprendi muito lidando com um tema que não era a minha especialidade”, conta Marcelo Mori, professor do Instituto de Biologia (IB) e coordenador da Força-Tarefa Unicamp contra a Covid-19, um grupo multidisciplinar de pesquisadores formado no período.

Mori lembra que um dos primeiros desafios deu-se na padronização da forma de diagnosticar a doença. “O exame sorológico não era muito preciso e, naquele período, ainda não tínhamos a metodologia padronizada para realizar o RT-PCR.” Graças a uma amostra do vírus

doada pela Universidade de São Paulo (USP), à infraestrutura instalada na Unicamp e ao esforço de dezenas de voluntários, os cientistas conseguiram padronizar o método PCR, o que ampliou a capacidade de diagnósticos das unidades de saúde da Universidade. “Foram testadas mais de 200 mil amostras naquele período.” A colaboração entre cientistas de diferentes áreas permitiu o desenvolvimento de ações importantes visando mitigar os efeitos da doença, desde estudos que buscavam compreender os efeitos da covid-19 no organismo a campanhas de testagem em massa em comunidades periféricas. “Foi necessário inovar. Tivemos que nos reinventar e nos aventurar em outras áreas”, diz.

Desafios continuam

Os pesquisadores ouvidos pela reportagem são unânimes em afirmar que o ponto de virada nos esforços para combater a covid-19 ocorreu no início da vacinação – em termos mundiais, no dia 8 de dezembro de 2020, na Inglaterra; no Brasil, em 17 de janeiro de 2021. O curto espaço de tempo para a obtenção do imunizante representa o maior avanço científico ocorrido no período. “As vacinas que lançam mão da tecnologia de RNA mensageiro nunca tinham sido utilizadas, mas foi uma época em que precisávamos de respostas rápidas e já havia um arcabouço de estudos suficiente para tirá-las do papel”, comenta Mori.

Atualmente, a cobertura vacinal contra a covid-19 no país registra quedas progressivas conforme a dose. Dados do Ministério da Saúde mostram que 86,4% do público-alvo tomou as duas doses iniciais das vacinas monovalentes. No caso da terceira dose, de reforço, essa cifra cai

Fotos: Antonio Scarpinetti



Raquel Stucchi, infectologista e professora da FCM: vacina eficaz contra todas as variantes é um dos desafios



Luiz Carlos Dias, químico e professor do IQ: ciência de baixa qualidade legitimou decisões equivocadas



Maria Laura Costa, obstetra e professora: Brasil em um protocolo de pesquisa



Fotos: Antonio Scarpinetti

Pois, perduram pandemia de covid-19

ção são partes de herança ambígua da doença no país

para 56,13% e, na quarta dose, atinge apenas 19,5%. Já para a vacina bivalente, a cobertura é de apenas 21,65%.

Stucchi explica que um dos desafios ainda existentes consiste em desenvolver uma vacina eficaz para todas as variantes do SARS-CoV, pois é da natureza do vírus sofrer mutações, demandando uma atualização dos imunizantes. A proteção conferida por essas vacinas também cai ao longo do tempo, o que exige aplicar novas doses. “Talvez tenha sido um erro classificarmos as doses como primeira, segunda, terceira. As pessoas se cansam e, como a covid-19 não é mais notícia, acabam não se vacinando”, avalia. Segundo a infectologista, a melhor abordagem possível seria uma parecida com a adotada no caso da vacina contra a gripe, aplicada todos os anos. A médica observa, porém, que isso deve se fazer acompanhar da atualização dos imunizantes, um outro desafio, pois o coronavírus não se comporta de forma previsível, como os vírus influenza.

Stucchi alerta também para o cuidado necessário com grupos vulneráveis – idosos, gestantes, crianças e pessoas com imunidade comprometida –, pois a covid-19 continua a fazer vítimas. “Se pensarmos que se trata de uma doença com tratamento disponível no SUS [Sistema Único de Saúde] e vacinas, não era para termos registrado quase 6 mil mortes no ano passado.” Em 2024, no Brasil, a covid-19 matou 5.960 pessoas.

Outro fator-chave na gestão da pandemia no país: a estrutura do SUS, que garantiu a distribuição de vacinas pelo território nacional e o atendimento médico, sobretudo nos casos mais graves. “A pandemia foi muito esclarecedora a respeito de nossas dificuldades e de nossos problemas. Não foi preciso que as pessoas os apontassem.

Eles falaram por si”, defende Gastão Wagner Campos, médico sanitarista que esteve à frente do projeto de criação do SUS e professor da Unicamp. Segundo Campos, devido à mobilização de Estados e municípios, o país conseguiu adicionar R\$ 40 bilhões ao orçamento do SUS durante os dois anos de pandemia e ampliar em 40% a capacidade das unidades de terapia intensiva em apenas seis meses.

Ainda assim, o Brasil assistiu a tristes cenas, como a falta de oxigênio nos hospitais de Manaus em janeiro de 2021. Na opinião de Campos, isso se deveu, de um lado, às desigualdades regionais. “Infelizmente, o direito universal à saúde no Brasil depende de onde você mora.” De outro lado, faltou, nos altos escalões, uma coordenação sobre a crise sanitária, algo que deveria ter partido do Ministério da Saúde, à época dominado por motivações políticas erráticas que punham a perder os esforços de gestores da saúde. “Ele [o ex-presidente Jair Bolsonaro] desconstruiu a capacidade de coordenação do Ministério da Saúde de forma muito rápida, por conta das debilidades normativas do SUS, colocando em cargos estratégicos pessoas sem nenhuma experiência”, denuncia o professor, que destaca como fundamentais a atuação de secretarias estaduais e a de alguns outros órgãos, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e o Instituto Butantan.

A parceria entre o SUS e instituições de pesquisa também ajudou os profissionais da saúde a compreenderem características particularidades de grupos específicos. Maria Laura Costa, médica obstetra e professora da Unicamp, com pesquisas desenvolvidas junto ao Hospital da Mulher Prof. Dr. José Aristodemo Pinotti (Caism), afirma: “Assim que a pandemia surgiu, acionamos nos-



professora da FCM: inclusão do
pesquisa internacional



Gastão Wagner, sanitarista e professor da FCM: “A pandemia foi
muito esclarecedora sobre nossas dificuldades”



Marcelo Mori, biólogo e professor do IB: “Tivemos que nos
reinventar e nos aventurar em outras áreas”

Foto: Antoninho Perri

sas maternidades parceiras no Brasil e começamos uma ação de vigilância”. Essa iniciativa permitiu a inclusão dos brasileiros em um protocolo de pesquisa internacional, junto com dez países e com o apoio da OMS. Graças à rede de pesquisa formada por conta da pandemia, os cientistas conseguiram estabelecer parâmetros importantes, como o da segurança do aleitamento materno, o do baixo risco de transmissão vertical durante a doença e o dos riscos de a covid-19 favorecer desfechos adversos na gestação e no pós-parto.

Doença social

Se uma pandemia com o impacto da covid-19 causou tanta surpresa, o que aconteceu nas mídias sociais não encontra precedentes. A onda de informações falsas, que desencorajaram a vacinação e incentivaram o consumo de medicamentos comprovadamente ineficazes contra a doença, deixou marcas na saúde de milhares de pessoas. “Nós trabalhamos com a cloroquina. Ela é utilizada no tratamento da malária”, conta Luiz Carlos Dias, que coordena na Unicamp pesquisas de um consórcio em torno de doenças negligenciadas. Dias lembra que o incentivo errático ao consumo do medicamento, propagandeado inicialmente pelo médico francês Didier Raoult e depois abraçado por outros médicos e políticos, motivou-o a atuar contra a desinformação. “Conhecemos seus efeitos adversos no organismo. Não houve como não nos envolvermos.”

O problema da circulação de informações falsas, ou de informações desprovidas de um forte embasamento científico, encontrou na ansia por soluções científicas um caminho para se consolidar. “Houve um incentivo muito grande para publicarmos nossas descobertas, mesmo que ainda não houvesse uma revisão por pares”, lembra Mori, referindo-se ao boom dos chamados *preprints*. “Aquele era um momento atípico. Qualquer contribuição era urgente. O uso de *preprints* foi e segue sendo muito útil, mas quem os lê precisa ter critérios para avaliá-los.” Nesse cenário, muitas revistas de baixa qualidade se aproveitaram, atraindo pesquisadores com a oferta de facilitar a publicação, sem revisões criteriosas.

A dimensão do fenômeno se mostra em números: apenas em 2023 ocorreram mais de 10 mil retratações de artigos científicos, de acordo com um levantamento da revista *Nature*. Segundo o periódico, o ritmo de retratações superou o de publicações inéditas no período. “Vimos muita ciência de baixa qualidade sendo publicada e setores governamentais se aproveitaram disso para legitimar decisões erradas”, aponta Dias.

Enquanto os avanços científicos deixaram um importante legado, principalmente no desenvolvimento de vacinas e fármacos, o tecido social e institucional de 2025 revela-se ainda fragilizado. A reeleição de Donald Trump como presidente dos Estados Unidos e a adesão das *big techs* ao seu ideário tiveram como consequência o fim dos projetos de checagem das informações que circulam pelas mídias. “Na época, Mark Zuckerberg se vangloriou de o Facebook ter contribuído com a checagem de informações sobre saúde”, lembra Dias.

Outro impacto preocupante deu-se com a saída dos Estados Unidos da OMS. Mais do que reduzir o orçamento da entidade internacional, a decisão compromete as pesquisas globais apoiadas pelo órgão e os intercâmbios científicos, como o realizado pelos médicos ligados ao Caism. “Saber que a OMS e órgãos norte-americanos devem trabalhar com restrições é preocupante”, reflete Costa. Os pesquisadores mostram-se enfáticos ao afirmar que problemas globais, como a pandemia, precisam de respostas também globais e que o isolacionismo científico pode colocar em risco importantes conquistas obtidas em conjunto. Se quisermos superar uma nova pandemia, será preciso antes curar doenças que transcendem a biologia.

Mentiras que matam

Linguista analisa a disseminação e os impactos de *fake news* durante a pandemia de covid-19

ADRIANA VILAR DE MENEZES
avilardemenezes@unicamp.br

O poder destruidor das palavras não é apenas simbólico: há textos que matam. Das centenas de milhares de pessoas que morreram de covid-19 no Brasil, muitas perderam a vida vítimas da desinformação e de mentiras a respeito da doença e dos tratamentos médicos. O linguista José Elderson de Souza Santos, em sua tese de doutorado, orientada pela professora Anna Christina Bentes da Silva, no Instituto de Estudos da Linguagem (IEL) da Unicamp, investigou as *fake news* e seu efeito letal durante a pandemia. A guerra de narrativas que se trava traduz a disputa pelo poder sobre o conhecimento e seus valores sociais. Verdadeiras armas, as *fake news* funcionam como microrrupturas que se avolumam e se tornam capazes de promover macrorrupturas, tais quais golpes e guerras.

Ao analisar o material discursivo e textual em circulação no período de junho a novembro de 2020, o pesquisador identificou mecanismos usados na construção de valores sociais que estabilizam as mentiras e as fundamentam culturalmente a ponto de fazê-las se passar por verdades. Há um confronto em relação às referências sociais e culturais consolidadas na sociedade para que se cumpra o objetivo das *fake news* de legitimar um “outro” modo de conhecer.

“Estamos em um contexto de disputa pela construção do conhecimento. Nesse cenário, os textos são armas”, afirma Santos, dando ênfase ao fato de essa não ser uma prática abstrata, mas concreta. “Muita gente morreu à toa, pelo simples fato de ser enganada ou de se deixar enganar.”

Em todo o mundo

O linguista menciona outros eventos ocorridos ao redor do mundo, como o Brexit (saída do Reino Unido da União Europeia), o assassinato da socióloga e vereadora Marielle Franco (seguido da tentativa de desconstrução da sua imagem) e a primeira eleição de Donald Trump nos Estados Unidos, fatos sobre os quais circularam textos com o potencial de provocar danos às relações sociais, às democracias e a determinados atores políticos. “Sem o episódio da pandemia, contudo, certamente levaríamos muito mais tempo para chegar a essa conclusão de forma tão marcante.”

O trabalho estuda as *fake news* como um “danoso objeto social” porque se trata de textos que matam tanto do ponto de vista simbólico, ao afetar reputações e aniquilar formas de ver o mundo, quanto do ponto de vista material, como aconteceu durante a pandemia.

Há textos sobre aquele período em circulação até hoje. “A formulação de que as vacinas causam doenças é um exemplo que permaneceu no imaginário e contribuiu para a legitimação de um outro tipo de conhecimento sobre as vacinas. O poder simbólico é realmente um poder fundamental”, diz a orientadora da tese. Silva lembra quando o então presidente Jair Bolsonaro qualificou a covid-19 como uma “gripezinha”. “Ele tenta instaurar um modo de conhecer um objeto no e do mundo. Como todos sabem o que é uma gripe, ele faz a covid parecer não letal como a maioria das gripes.”

Ao mesmo tempo que produzem rupturas em relação



José Elderson Santos, autor da tese: “As *fake news* são textos elaborados que tentam legitimar modos de manipulação de verdades existentes”

a conhecimentos existentes, esses textos necessariamente encontram-se atrelados ao já conhecido, do contrário, não conseguiriam existir. As *fake news* não contribuem para a total substituição dos sistemas de referência tradicionais, mas produzem uma corrosão desses sistemas, explica Santos.

O funcionamento das *fake news* é sistêmico e massivo, provocando microrrupturas no padrão textual que vão anteceder as macrorrupturas. O número de mortes decorrentes da covid no Brasil, em torno de 700 mil, representa uma macrorruptura social. Assim como a invasão das sedes dos três poderes federais no 8 de janeiro de 2023 traduz-se em uma macrorruptura institucional, afirma o pesquisador. “Antes das macrorrupturas, nós temos um conjunto de microrrupturas que levam, por acúmulo, às macrorrupturas.”

As *fake news* constroem uma base comum de conhecimentos que, durante a pandemia, levou pessoas à morte convencendo-as a tomar medicamentos ineficazes, a não usar máscara e a boicotar as vacinas. Inicialmente, essas falsas notícias consolidaram a ideia de que não existia uma pandemia. Depois os textos do tipo defenderam, sem comprovação científica, que alguns medicamentos inadequados ofereciam uma proteção contra a doença, mas a vacina, não. “Ao longo do período analisado, os textos foram mudando. Mas, em todos os casos, se mostraram danosos”, diz Santos.

Parece caótico, mas não é

Para a análise, o pesquisador coletou 148 textos identificados como falsos pelas agências Lupa e Aos Fatos no período sob foco do estudo. Santos reuniu também os metadados sociodigitais, como o número e os locais de compartilhamento. “Pegamos um conjunto de textos que, de início, pareciam caóticos, mas que, na verdade, apresentam uma organização sofisticada por trás deles.” O linguista fez um recorte com 30 textos divididos em dois subgrupos: 7 deles buscam replicar a estrutura de textos noticiosos e 23 apresentam outros tipos de estrutura.

Os não noticiosos, no entanto, recorreram a recursos característicos de textos jornalísticos, como supor a legitimidade da fonte de informação. “Eles não estão fora do campo jornalístico porque buscam se construir como legítimos para poder disputar esse espaço.”

Muitos textos revelaram-se confusos porque passam



A orientadora, professora Anna Christina Bentes da Silva: tese desmistifica a ideia de que as *fake news* são textos desestruturados e desorganizados

de um tópico para outro estabelecendo relações que jamais poderiam constar de um texto informativo. “Para muitas pessoas, no entanto, essas mudanças abruptas de tópico fazem sentido e parecem acessíveis porque são legitimadas pelo modo como os sujeitos se comunicam cotidianamente e pelo sistema de referências que adotam. Há certos enunciados sobre a pandemia de covid-19 que vão funcionar para sempre na cabeça das pessoas”, analisa Santos.

A narração e a argumentação, aponta o pesquisador, costumam adotar um tom de denúncia. “Isso contribui para colocar os interlocutores desses textos em estado de alerta e medo.” A tese, portanto, desmistifica a ideia de que as *fake news* são textos desestruturados e desorganizados, afirma a orientadora.

Nesse movimento de absorção das *fake news* por meio da (re)construção de conhecimentos, Santos identificou operações textuais-discursivas como a organização composicional, a construção/mobilização de fontes, a utilização de citações e/ou paráfrases e a construção de objetos de discurso.

Entre os conceitos aos quais recorreu em seu estudo, o pesquisador serviu-se do de intertextualidade, mecanismo pelo qual ocorre a construção da fonte. “A intertextualidade é um fenômeno constitutivo dos textos. Todo texto tem uma relação com um texto anterior. As *fake news* se colocam dentro de uma cadeia intertextual que leva as pessoas a se conectarem e a legitimarem aquele modo de dar a conhecer determinado tema.”

Ecossistema de desinformação

O fato de algo ser verdade ou mentira passa a ser uma questão secundária, acrescenta Santos. “As *fake news* são textos elaborados que tentam legitimar modos de manipulação de verdades existentes.” Portanto, continua o pesquisador, a existência desses textos não representa uma quebra de confiança. “Pelo contrário, trata-se de uma tentativa de fazer com que aquilo que você está definindo como realidade seja confiável.”

“A linguagem é um modo de agir no mundo, não só por meio de textos. Nesse sentido, há textos que matam. A produção textual tem um impacto concreto sobre a vida das pessoas. Quando há um ecossistema de desinformação, esse ecossistema exerce um impacto sobre a vida das pessoas”, afirma Silva. “Isso acontece porque nosso conhecimento sobre o mundo social pode ser (re)construído por meio da linguagem.”

Lenços estendidos homenageiam vítimas da covid durante manifestação realizada em 2021, em frente ao Congresso Nacional

Farmacêutica atesta potencial antioxidante, anti-hipertensivo e antidiabético do shimeji

Peptídeos obtidos a partir da proteína hidrolisada do cogumelo registraram efeitos benéficos para o organismo humano

LIANA COLL
lianavnc@unicamp.br

Uma cientista da Unicamp identificou no cogumelo shimeji (*Pleurotus spp*) uma fonte promissora de peptídeos bioativos com propriedades anti-hipertensivas, antidiabéticas e antioxidantes. A conclusão consta da tese de Daniela Cavenaghi, defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA). A descoberta representa um passo importante para o desenvolvimento de produtos à base desse macrofungo.

Os peptídeos bioativos resultam de sequências específicas de aminoácidos presentes em uma proteína. Essas substâncias possuem, em relação ao organismo, ações benéficas que vão além da função nutricional. Cavenaghi obteve os peptídeos do shimeji por meio da hidrólise enzimática, um processo em que se utilizam enzimas para quebrar moléculas maiores em compostos menores. A pesquisadora lançou mão das enzimas Flavourzyme, Alcalase e Neutrase, amplamente utilizadas na indústria de alimentos. Para cada tipo de bioatividade, a pesquisadora buscou o tratamento enzimático mais adequado, o que envolveu analisar a combinação entre enzimas e os tempos de reação.

Depois de obter os peptídeos, Cavenaghi, farmacêutica e professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), verificou se possuíam propriedades anti-hipertensivas, antidiabéticas e antioxidantes. As três funções foram identificadas.

A pesquisadora também simulou um processo de digestão, verificando que essas propriedades mantiveram-se intactas. “Isso é importante porque, quando produzimos um peptídeo que tem uma atividade sistêmica, precisamos garantir que haja atividade quando ele chega à corrente sanguínea e é distribuído no organismo para atingir potenciais receptores”, explica.

No horizonte da pesquisa, encontra-se a elaboração de produtos terapêuticos, embora o doutorado configure apenas um estudo inicial nesse sentido. No caso dos fármacos anti-hipertensivos, aponta Cavenaghi, existem efeitos colaterais que em alguns casos fazem os pacientes sofrerem com o tratamento. “Quando temos um peptídeo bioativo, e ainda oriundo de uma fonte natural, os efeitos adversos vão ser reduzidos em relação ao fármaco sintético.”



Diferentes etapas dos experimentos feitos em laboratório da Faculdade de Engenharia de Alimentos: pesquisadora analisou combinação entre enzimas e os tempos de reação

A tese contou com a orientação do professor Ruann de Castro, do Departamento de Ciência de Alimentos e Nutrição da FEA. Castro é um dos responsáveis pelo Laboratório de Bioquímica de Alimentos, onde há uma linha de investigação sobre proteínas alternativas, tendo em vista a importância de uma dieta rica em diferentes tipos de alimentos. O cogumelo representa uma fonte desse tipo de proteína.

O docente explica os motivos pelos quais deve-se pesquisar os peptídeos oriundos desse alimento. “Os peptídeos, além da função nutricional, podem exercer certos tipos de funções fisiológicas dentro do nosso organismo. Essas sequências, quando estão presentes nas proteínas nativas, não exercem bioatividades. Elas só passam a exercê-las a partir do momento em que são liberadas. E isso pode ocorrer por meio de diferentes tipos de processos, como a hidrólise enzimática.”



O professor Ruann de Castro, orientador do estudo: peptídeos exercem funções fisiológicas no organismo

Castro lembra que há dois produtos já bastante conhecidos da população brasileira e que podem ser comercializados em suas formas hidrolisadas: colágeno e *whey protein*. A realização de estudos mais aprofundados envolvendo fontes diferentes, como os cogumelos, revela-se essencial para que outros produtos cheguem ao mercado.

Bioatividade

Para a investigação das propriedades antioxidantes, Cavenaghi buscou avaliar a bioatividade dos peptídeos utilizando três métodos distintos. A proteína hidrolisada do cogumelo demonstrou ter atividade nos três casos. Essas propriedades foram potencializadas após a digestão simulada *in vitro*, com um aumento de até 150% na eliminação de DPPH, um tipo de radical livre.

As propriedades anti-hipertensivas manifestaram-se por meio da inibição da enzima conversora de angiotensina (ECA).



A farmacêutica Daniela Cavenaghi: desenvolvimento de produtos terapêuticos será novo alvo da pesquisa

Ao inibir a ECA, há um relaxamento dos vasos sanguíneos, ajudando no controle da pressão arterial. A pesquisadora identificou a inibição da ECA comparando a proteína hidrolisada com a não hidrolisada. Os hidrolisados proteicos demonstraram um maior grau de inibição da ECA. Houve uma variação da inibição da enzima entre 15,76% e 50,87%, dependendo da combinação enzimática utilizada para a obtenção dos hidrolisados.

Já as propriedades antidiabéticas ficaram evidenciadas por meio da inibição das enzimas α -amilase e α -glicosidase. Essas enzimas, responsáveis pela digestão de carboidratos, acabam, quando inibidas, reduzindo a absorção de açúcares simples e, conseqüentemente, controlando os níveis de glicose no sangue. A comparação da ação da proteína hidrolisada com a da não hidrolisada também apontou melhores resultados no caso da primeira.

Os valores chegaram a 72% de inibição para α -amilase e ficaram acima de 62% para α -glicosidase. A enzima Acarbose, nas mesmas condições, atingiu 84% de inibição.

“Trabalhamos com a Acarbose, que é o fármaco de referência. Com relação à bioatividade, verificamos níveis bastante satisfatórios, inclusive com valores comparáveis aos do fármaco de referência, dentro dos padrões nossos de estudo. A Acarbose é fortíssima com relação a essa inibição porque é sintética. Os peptídeos, por serem substâncias naturais, têm uma inibição um pouco menor, mas inibições interessantes quando a gente pensa na aplicação”, conclui Castro.

E comer, funciona? O professor lembra que o consumo do shimeji é milenar e traz diversos benefícios, já que se trata de um alimento rico em vitaminas, minerais e proteínas. Mas fica o alerta da autora da tese: “O consumo dele integral é importante, no entanto não significa que, ao consumi-lo, você não vai mais precisar tomar medicamentos para pressão e diabetes”.

Convênio para doutorado

O doutorado de Cavenaghi fez-se possível por meio do Programa de Doutorado Interinstitucional (Dinter) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), envolvendo a Unicamp e o IFMT. Segundo um dos requisitos do edital, as pesquisas contempladas devem contribuir para o desenvolvimento local. Por isso, os cogumelos utilizados pela cientista foram adquiridos de um assentamento rural da cidade de Campo Verde (MT), que comercializa os produtos em uma feira de orgânicos realizada na Chapada dos Guimarães.

Os resultados do estudo estão sendo publicados em artigos científicos. A publicação sobre as propriedades anti-hipertensivas deu-se na revista *Process Biochemistry*. O artigo sobre as propriedades antioxidantes apareceu na revista *Food and Humanity*. Os resultados relativos às propriedades antidiabéticas ainda passam por um processo de preparo para divulgação.

Uma perspectiva histórica sobre a hipertensão pulmonar

Livro oferece uma análise aprofundada sobre a doença, rara e de difícil diagnóstico

MARIA VITÓRIA GOMES CARDOSO
Especial para o *Jornal da Unicamp*

O livro *Hipertensão Pulmonar: Caminhos da investigação científica* traz informações valiosas sobre o diagnóstico, os tratamentos e as pesquisas médicas relativos à doença, contribuindo significativamente para o esclarecimento do tema e para a sua compreensão. A obra divide-se em duas partes. A primeira oferece uma contextualização histórica sobre como evoluiu ao longo do tempo a forma de entender a hipertensão pulmonar. A segunda parte aborda a relação entre a doença e a prática de atividades físicas, destacando as barreiras que os pacientes enfrentam ao tentar se exercitar.

A autora do livro, Mônica Corso Pereira, formou-se em medicina pela Unicamp, na qual completou a residência em clínica médica e pneumologia e na qual concluiu seu mestrado e doutorado em clínica médica com foco em pneumologia. Desde 2015, Pereira integra o quadro de docentes da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade. Na entrevista a seguir, a pesquisadora compartilha os desafios enfrentados durante a elaboração da obra e fala sobre a importância do livro para a comunidade médica, além de fornecer outras informações relevantes sobre a doença.

Jornal da Unicamp – Quais os desafios enfrentados ao longo da elaboração da pesquisa e da escrita do livro?

Mônica Corso Pereira – A proposta do livro foi retratar os diversos eventos históricos, iniciativas científicas de organização do conhecimento e estudos sobre a hipertensão pulmonar, desde suas primeiras descrições mais sistematizadas, que datam do início do século XX. Ao mesmo tempo, busquei chegar aos dias de hoje descrevendo como é entendida a doença.

A hipertensão pulmonar, uma condição rara e grave, de baixa prevalência, causa uma progressiva intolerância aos esforços físicos devido ao cansaço e à falta de ar, com gradual perda de capacidade funcional. Procurei discutir, de forma abrangente, e não focada apenas no problema hemodinâmico – a principal e mais estudada causa dessa limitação –, quais os outros mecanismos envolvidos na deterioração funcional que caracteriza a evolução da hipertensão pulmonar.

JU – Quais as expectativas para a evolução da pesquisa sobre a hipertensão pulmonar?

Mônica Corso Pereira – As pesquisas na área de hipertensão arterial pulmonar continuam bastante afluentes. Do ponto de vista terapêutico medicamentoso, recentemente uma nova molécula foi descoberta e testada, em adição ao tratamento estabelecido atualmente, o qual inclui drogas de três classes terapêuticas. Há uma expectativa de que esse fato impacte de maneira muito positiva a sobrevida dos pacientes com essa condição.

Em termos mais abrangentes, o tratamento, o cuidado multidisciplinar dos pacientes com hipertensão pulmonar, continua sendo o foco de pesquisas em busca de identificar a melhor forma de fazê-lo. Como em outras áreas da medicina, mostra-se sempre fundamental continuar a busca por novas formas e novos arranjos de tratamento que se dediquem não apenas ao aumento da sobrevida, mas a melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas, considerando a perspectiva dos próprios indivíduos.

JU – Qual é a contribuição da obra para a bibliografia da área de hipertensão pulmonar? Em que esse livro se diferencia das outras publicações já existentes?

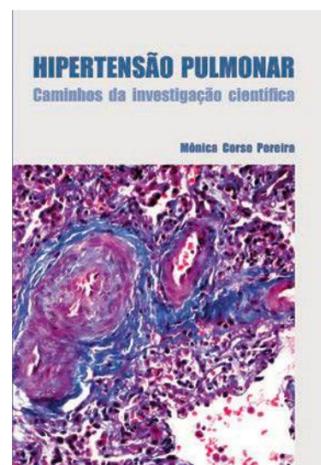
Mônica Corso Pereira – Embora haja uma literatura abundante sobre o tema em revistas científicas, há poucas publicações em português.

Ao longo da primeira parte do livro, propõe-se a revisão histórica das pesquisas e dos eventos relevantes envolvendo a doença desde seus primórdios. Pretende-se contribuir para o entendimento sobre como ocorreu o acúmulo de conhecimento a respeito do tema, nem sempre desenvolvido de maneira conectada, e quais os momentos e acontecimentos determinantes para o reconhecimento e a popularização da conceituação da doença. Adicionalmente, como esse acúmulo foi incorporado pela comunidade científica e como contribuiu para o surgimento e o estímulo das pesquisas para o desenvolvimento de fármacos. Essas características dão à obra um diferencial de conhecimento para o leitor, algo que não encontramos na bibliografia médica tradicionalmente. A elaboração desse quadro chega aos dias de hoje, o que dá à leitura atualidade científica.

Na segunda parte do livro, discutem-se os mecanismos de limitação aos esforços na hipertensão pulmonar. Trava-se uma discussão ampla a esse respeito, com a apresentação de alguns estudos realizados pelo grupo de pesquisa da Unicamp.

JU – Quais são as diferenças no tratamento da hipertensão pulmonar no Brasil e em outros países?

Mônica Corso Pereira – No Brasil, o tratamento da hipertensão arterial pulmonar é baseado em fármacos disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde [SUS]. Em 1995, a primeira droga para o tratamento de hipertensão arterial pulmonar viu-se aprovada pela FDA, a agência norte-americana que regulamenta o uso de medicações nos Estados Unidos. Ao Brasil, apenas em 2005 chegaram duas medicações de classes diferentes para o tratamento da doença. Apesar de ter havido avanços – como a incorporação pelo SUS de medicações de três classes terapêuticas e protocolos do SUS para o diagnóstico e o tratamento da condição –, há, ainda, muito o que fazer. A incorporação de novas moléculas para o tratamento, uma maior equidade entre as diversas regiões do Brasil para o acesso ao diagnóstico e tratamento, a construção de uma linha de cuidado na saúde pública para a hipertensão pulmonar – com ações voltadas para o diagnóstico, para o estabelecimento de centros de referência responsáveis por acompanhar os pacientes e para o tratamento multidisciplinar da condição – representariam uma ação importante e com impacto positivo no cenário atual.

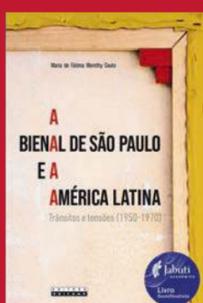


Título: Hipertensão Pulmonar: Caminhos da investigação científica
Autora: Mônica Corso Pereira
Edição: 1ª
Ano: 2024
Páginas: 224
Dimensões: 16 cm x 23 cm



Mônica Corso Pereira, autora do livro: revisão histórica das pesquisas e a relação entre a doença e exercícios físicos

LANÇAMENTOS



A BIAL DE SÃO PAULO E A AMÉRICA LATINA

Maria de Fátima Morethy Couto

Páginas: 224
Dimensões: 14 x 21 cm



CAMPO DE VISÃO: UM EXERCÍCIO DE ALTERIDADE

Marcelo Lazzaratto

Páginas: 192
Dimensões: 16 x 23 cm



ESCRITOS DA SÉRIE COGNITIVA

Charles Sanders Peirce

Páginas: 480
Dimensões: 15 x 21 cm

Direto na fonte

Modelos matemáticos fundamentam pesquisa que investiga segurança microbiológica em poços de coleta de água

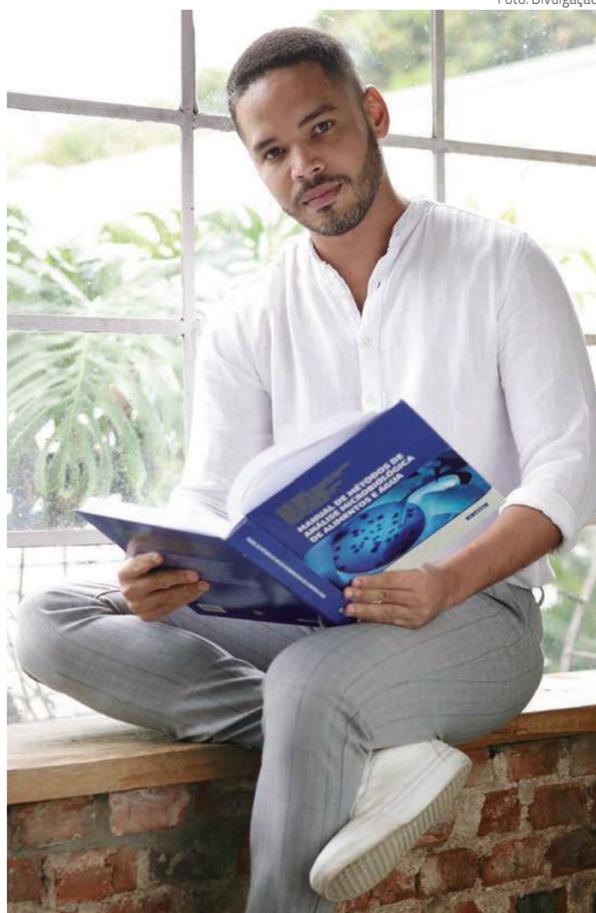
MARINA GAMA
marinagc@unicamp.br

A água mineral comercializada carrega uma imagem de pureza e segurança. No imaginário, pensamos em rios límpidos ou em uma fonte brotando entre pedras, tudo muito natural. Mas o que realmente acontece no processo de extração e engarrafamento até que essa água chegue ao consumidor?

Uma pesquisa de doutorado conduzida na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp investigou a segurança microbiológica das fontes subterrâneas, ou seja, os poços nos quais a água é coletada e que representa a primeira etapa de sua produção. A análise incluiu amostras da água bruta e do entorno desses poços.

Daniilo Moreira Vilas Boas, formado em farmácia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), realizou a pesquisa. Vilas Boas iniciou sua trajetória profissional em um laboratório de controle de qualidade de alimentos e água ainda na graduação. “Desde cedo, me interessei pelo controle da qualidade da água. No laboratório, percebi a complexidade envolvida na análise e na questão da segurança desse produto que consumimos diariamente”, conta. No mestrado, seguiu explorando o tema e buscou a Unicamp

Foto: Divulgação



Daniilo Moreira Vilas Boas, autor da tese: análise do comportamento de bactérias em diferentes temperaturas e condições ambientais



Fotos: Antoninho Perri

Depósito de água mineral em Campinas: exploração comercial de poços só é possível depois de rigoroso processo regulatório

para avançar em seus estudos com o professor Anderson Sant’Ana, referência no Brasil em microbiologia preditiva, área na qual queria se aprofundar. No doutorado, buscou identificar a origem da contaminação microbiológica e determinar formas de preveni-la.

Diferentemente do que muitos imaginam, não se coleta simplesmente a água mineral de uma fonte natural para depois engarrafá-la. “Ela é subterrânea, proveniente de aquíferos, e seu percurso influencia diretamente suas propriedades minerais”, explica o farmacêutico. Para explorar um poço comercialmente, faz-se necessário um rigoroso processo regulatório e, apenas após a aprovação do produto pelo Estado, a água pode ser classificada como mineral.

A pesquisa analisou inicialmente a água bruta de dez poços subterrâneos, coletando amostras diretamente da fonte antes do envase. Os resultados mostraram que a microbiota da água se assemelha à do solo ao redor, indicando uma interação direta entre ambos. Com essa primeira análise, o estudo se aprofundou em três poços específicos.

Entre os micro-organismos encontrados na água colhida dos poços, a *Pseudomonas aeruginosa* chamou atenção. Essa bactéria, que, segundo a legislação vigente no Brasil, não pode estar presente na água mineral comercializada, figura entre os principais motivos de preocupação da indústria. “Encontramos indícios dela na fonte, o que levantou questões sobre a segurança desde a captação”, explica o autor da tese.

Para aprofundar a investigação, Vilas Boas lançou mão de testes de microbiologia preditiva, analisando o comportamento da bactéria em diferentes temperaturas e condições ambientais, além de estudar a formação de biofilmes em superfícies comuns no processo industrial. A pesquisa confirmou que a contaminação pode ocorrer já na fonte de extração, reforçando a importância do monitoramento e da adoção de medidas preventivas desde a captação.

Sant’Ana destaca que o estudo inovou ao focar a qualidade microbiológica da água no poço e não apenas o produto final engarrafado, como costuma acontecer. “Ao correlacionar os aspectos microbiológicos com as condições do solo e os parâmetros físico-químicos do poço, o estudo identificou com maior precisão as origens das contaminações. Essa abordagem integrada não apenas revela as fontes de risco, mas também permite propor medidas concretas para sua mitigação”, explica.

A pesquisa desenrolou-se em parceria com uma empresa do setor de águas, que procurou a Unicamp para entender melhor a segurança do produto desde sua origem. “Estudos anteriores costumavam avaliar apenas a água já engarrafada. Queríamos saber: os microrganismos estavam presentes desde a fonte ou surgiram no processo de industrialização?”, conta Vilas Boas.

Uma das inovações do trabalho consistiu na aplicação da microbiologia preditiva, que usa modelos matemáticos e experimentos laboratoriais para prever o comportamento de microrganismos em diferentes condições, como em variadas temperaturas. “Esse método permite antecipar e



O professor Anderson Sant’Ana, orientador da pesquisa: abordagem integrada abre caminho para medidas concretas

controlar os riscos de contaminação, oferecendo uma ferramenta valiosa para a indústria”, diz o pesquisador.

Entre os desafios encontrados durante o doutorado, estava o acesso limitado aos poços, pois as empresas do setor impõem fortes restrições nesse quesito e exigem a assinatura de termos de confidencialidade. A pandemia de covid-19 também dificultou a coleta de amostras já que houve um controle mais rígido sobre a circulação de pessoas de acordo com as orientações do período. “Tínhamos uma logística complicada: em alguns momentos, precisávamos acessar os poços sem o auxílio dos funcionários locais, o que tornava a coleta ainda mais desafiadora”, relembra.

Além disso, como seria difícil reproduzir as condições reais dos poços em laboratório, Vilas Boas criou um projeto para a construção de um protótipo de poço tubular profundo. “O desafio era criar um ambiente que reproduzisse fielmente o que acontece dentro de um poço artesiano. Isso nos permitirá testar diferentes cenários e antecipar problemas que poderiam ocorrer na prática”, afirma Vilas Boas.

“Não seria possível testar procedimentos diretamente nos poços reais, pois isso poderia comprometer a qualidade da água. Com o protótipo, conseguiremos simular esses processos de forma controlada”, ressalta o cientista. Esse protótipo permitirá testar diferentes materiais e metodologias de desinfecção sem impactar a extração do produto real.

Atualmente, Vilas Boas participa como sócio de um laboratório de controle de qualidade de água e alimentos, no qual aplica os conhecimentos adquiridos no doutorado. “O meu trabalho acadêmico me deu o suporte de que precisava para começar a empreender.” O farmacêutico também se prepara para um pós-doutorado, no qual pretende aprofundar as descobertas já feitas: “A microbiologia é um campo dinâmico, e ainda temos muito a descobrir sobre a segurança da água mineral”.

Tolkien e a magia fora da linha do tempo

Cientista social detalha elementos usados pelo escritor britânico para inaugurar a fantasia moderna

PAULA PENEDO
penedo@unicamp.br

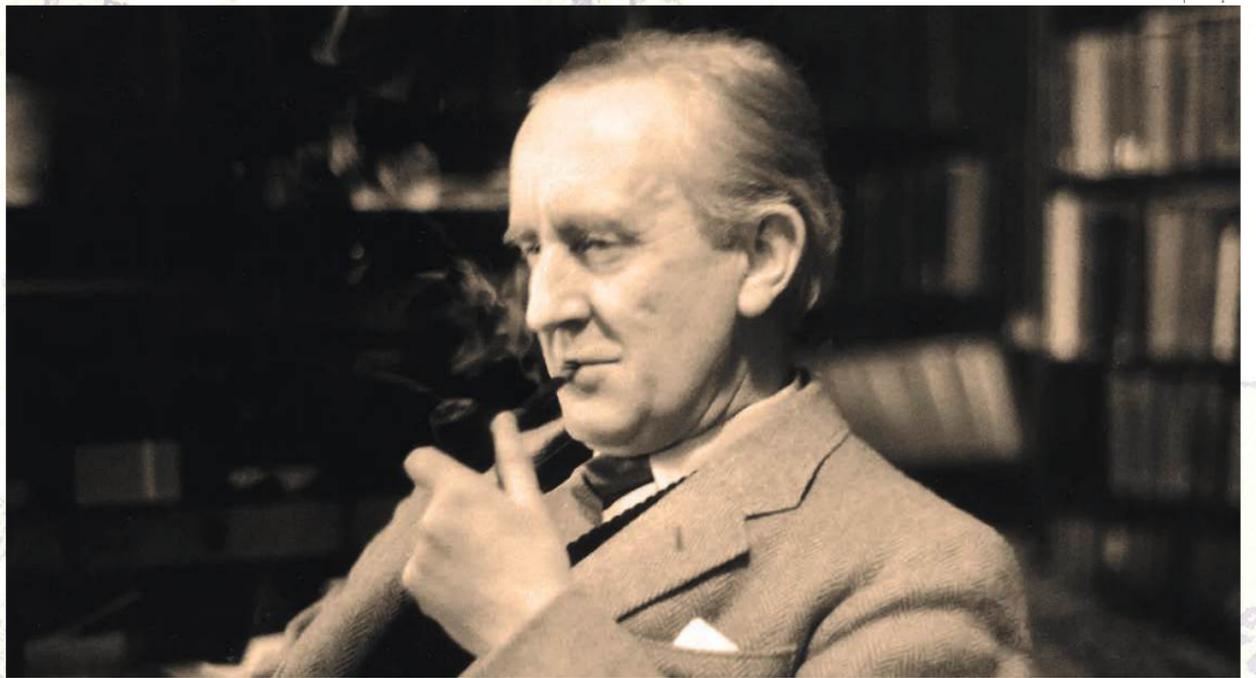
Ao longo de quase seis décadas, o escritor britânico John Ronald Reuel Tolkien produziu uma vasta coleção de lendas, contos, mapas, poemas e idiomas, com a intenção de narrar a história de Arda, o mundo onde se passam os dois livros mais famosos do autor, *O Hobbit* (1937) e *O Senhor dos Anéis* (publicado em três volumes nos anos de 1954 e 1955). Após a sua morte, em 1973, seu filho Christopher reuniu e publicou esse *legendarium* (coleção de lendas e contos) em livros como *O Silmarillion* e *Contos Inacabados*, instigando o imaginário de fãs ao redor do mundo. Essas publicações todas também marcaram a história do século 20 ao inaugurarem a fantasia moderna enquanto gênero literário, dando origem a uma série de obras com características estéticas, filosóficas e políticas únicas.

Essa a conclusão do cientista social Thiago Antunes em sua tese de doutorado em teoria e história literária, defendida no Instituto de Estudos da Linguagem (IEL) da Unicamp. Antunes argumenta que J. R. R. Tolkien foi o primeiro autor a incorporar o que, na opinião do pesquisador, configuraria os dois elementos-chave da chamada fantasia moderna: o deslocamento da narrativa em um tempo “fora” do tempo e a constituição de um mundo de magia. Em outras palavras, o pioneirismo de Tolkien produziu uma narrativa que se passa em uma época impossível de ser incluída em nossa linha histórica e na qual a magia, mais do que um componente daquele mundo, funciona como a própria forma de compreendê-lo.

“Alguns teóricos defendem que outros autores, como Lord Dunsany, William Morris ou George McDonald, inauguraram a fantasia moderna. Parece-me, no entanto, que eles ainda estão dentro de gêneros como novela, conto de fadas ou do maravilhoso”, avalia Antunes, explicando que, na maior parte dessas obras, o mundo “fora” do tempo não é um mundo “normal”, mas um lugar acessado por meio de recursos como portais. “Além disso, nenhuma dessas obras, segundo creio, parece ter o componente de o universo ser pensado como mágico. O ser mágico aqui não é simplesmente ter magia, porque isso existe em diversos gêneros. Na fantasia moderna, porém, há a noção de que o mundo é criado a partir da magia”, afirma.

Um exemplo desse conceito: a espada que o *hobbit* Merry recebe de Tom Bombadil no início de *O Senhor dos Anéis*. Essa arma havia sido forjada milhares de anos antes para ser usada na guerra contra Angmar, o reino fundado pelo Rei Bruxo dos Nazgûl – os nove cavaleiros que servem ao vilão Sauron. Na última batalha da Guerra do Anel, Merry apunhala o líder dos Nazgûl com a espada, quebrando o encanto que o protegia e permitindo que Éowyn o matasse e cumprisse a profecia de que nenhum homem conseguiria destruí-lo. Com sua missão finalizada, a lâmina derrete. A espada, assim, não era mágica em si e funcionou como uma arma comum no restante da narrativa. A intenção do artesão, contudo, incorpora-se às qualidades do objeto a ponto de torná-lo mágico no momento de cumprir seu destino.

Para Antunes, essa ideia da magia como a própria natureza do universo traz consigo uma noção ética de controle e intenção das ações responsável por gerar uma série de desdobramentos políticos e filosóficos. Tal postura expressaria a própria visão política de Tolkien,



John Ronald Reuel Tolkien: católico conservador, escritor tinha pensadores neoplatônicos e renascentistas como referências

um católico conservador e desconfiado da modernização que buscou em pensadores neoplatônicos e do Renascimento teorias sobre o mundo como um lugar harmônico e perfeito. Isso teria influenciado a fantasia moderna como um todo, uma vez que essas obras tendem a apresentar uma visão idílica e romantizada do passado mítico, embora autores como Ursula Le Guin, Robert Jordan e George Martin tensionem essa perspectiva em suas histórias.

“Nesse mundo, por se tratar de um lugar harmônico, tudo tem que estar no lugar. Há o papel definido da mulher, o do lorde e o do camponês. Há um papel tão incorporado do rei que ele cura pelas mãos. Aragorn, o rei Elessar, retorna a Gondor sem ter nascido lá. Sua família está fora do reino há centenas de anos, mas ele vai ser reconhecido como rei porque cura as pessoas à beira da morte”, comenta o pesquisador. “Até a distinção entre elfos e humanos entra nessa discussão. Os seres humanos são tão imperfeitos que morrem. O tema da mortalidade, do tempo como finitude, percorre toda a obra de Tolkien. Eu diria, porém, que percorre todo esse gênero que se inaugura ali.”

Sucedâneo

A princípio, em sua tese, Antunes desejava somente reconstruir a formação da fantasia moderna. Entretanto, conforme o estudo avançou, o autor percebeu que o gênero possui como uma de suas características fundamentais o fato de ser um simulacro de gêneros arcaicos ou pré-modernos como sagas, novelas de cavalaria e epopeias. Empregando o termo alemão *Ersatz* – imitação artificial do e inferior ao produto que substitui –, o pesquisador defende que Tolkien incorpora gêneros literários em sua obra na tentativa de fazê-la se passar por uma obra pertencente a esses gêneros, produzindo, porém, uma versão de baixa qualidade.

Ex-fã de Tolkien, o pesquisador explica que um gênero literário, como forma de relacionar uma determinada obra à história e ao tempo, apresenta características que dificultam a sua transposição para outros períodos. O conto de fadas, por exemplo, é uma narrativa oral que incorpora o senso prático de resolução de problemas e de lição de moral, algo inviável na organização social industrializada do século 20. Tolkien, por outro lado, ao incorporar elementos de contos de fada e de romance histórico em suas obras, construiu um sucedâneo que, para Antunes, não conseguiu manter sua autenticidade.

“Não haveria problema nenhum se ele se inspirasse nesses gêneros, deixando claro, no entanto, que suas obras não pertencem a esses gêneros. A questão do *Ersatz* é que há uma dimensão de falsidade, de fingimento, da qual a gente precisa falar”, pondera o cientista social, exemplificando isso com o fato de que, ao começar seus escritos sobre Arda, Tolkien tinha a intenção de propor um mito para a Inglaterra. “Só que um mito é uma narrativa sagrada para um povo. Ele é criado ao longo de gerações e não tem autoria. Há a questão de estar vinculado àquela cultura e àquela sociedade. Tolkien, não. Ele recria todo esse aparato artificialmente. Isso não é algo autêntico”, argumenta.

Apesar dessa sua conclusão, Antunes afirma não compartilhar o desprezo de alguns críticos em relação à obra de Tolkien, críticos esses para os quais seu *legendarium* constitui uma literatura escapista e infantil. De acordo com o pesquisador, o autor inglês teve o mérito de mostrar o que poderia ser feito com o gênero fantasia, além de registrar uma época de grandes transformações. “*O Senhor dos Anéis* surge quando as mudanças tecnológicas, políticas e científicas estão avançando e as guerras estão varrendo a Europa. Tolkien, então, escreve sua obra para defender a volta ao folclore, às tradições e às lendas locais. Só que ele está vendo a história acontecer. Esse é um tempo inexorável, a consumir tudo aquilo que o autor valoriza. Parece-me que ele vê esse avanço como algo inegável”, finaliza.



Thiago Antunes, autor da tese: “O tema da mortalidade, do tempo como finitude, percorre toda a obra de Tolkien”

de Tolkien