



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

JORNAL DA UNICAMP

ED. 698

Campinas, 13 a 26 de novembro de 2023

www.unicamp.br/ju

A CORRIDA PELO HIDROGÊNIO VERDE

6 e 7

A visão de Ann Stoler
sobre o colonialismo **2 e 3**

Um diagnóstico sobre a
fome oculta na gestação **4**

Implante revestido impede
ação de vírus e bactérias **5**

O papel de sistemas fluviais
na formação de paleossolos **8**

Matemático premiado prega
nova metodologia de ensino **9**

Ancestralidade pankararu
na metrópole paulistana **12**

'Existe um contrato da demo

Ann Stoler condena a investida de Israel contra os palestinos e fala sobre gênero, racismo, imperialismo e governança colonial

PAULA PENEDO
penedo@unicamp.br

Como a desigualdade e a injustiça são produzidas e reproduzidas na sociedade contemporânea? Para a antropóloga e historiadora norte-americana Ann Stoler, isso não poderia acontecer sem o incentivo de grandes nações capitalistas e seus sistemas coloniais. Professora da New School for Social Research, de Nova York (Estados Unidos), Stoler há mais de quatro décadas pesquisa temas como imperialismo, gênero, governança colonial, epistemológicas raciais e políticas do conhecimento.

*No último mês de outubro, a pesquisadora esteve na Unicamp participando do 47º Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (Anpocs), no qual proferiu a palestra "Shatterzones of Inequalities" (zonas de conflitos de desigualdades, em tradução livre). Na ocasião, Stoler conversou com o **Jornal da Unicamp** sobre sua trajetória de pesquisa, democracia e o imperialismo hoje sustentado por grandes potências globais. Confira a seguir.*

Jornal da Unicamp – Como a senhora se interessou pelos temas de colonialismo e democracia?

Ann Stoler – Uma palavra muito influente para mim é coação [*duress*], que se refere a suportar o peso de ser oprimido. Sabemos que a etimologia da coação é *durée*, resistência, mas também é algo que perdura. E é isso o que o Estado de Israel tem feito na Palestina, mas também é o que o colonialismo faz. Meu trabalho começou tentando entender o que faz com que a desigualdade não apenas exista, mas seja produzida e reproduzida.

Meu primeiro trabalho foi em Java [Indonésia], estudando a maneira como mulheres sem terra estavam perdendo ainda mais trabalho devido à revolução verde trazida pelos Estados Unidos. Grande parte do que estávamos observando era o poder dos Estados Unidos se descontrolando, mas não eram apenas os norte-americanos. Eram a Grã-Bretanha, a França, a Alemanha, Portugal...

Eu fiz esse primeiro trabalho, mas percebi que não estava perto o suficiente do "olho do furacão", que é o capitalismo. Então eu fui trabalhar nas grandes multinacionais de borracha e de óleo de palma, viver com os trabalhadores e tentar entender como era a vida deles. Na época, compreendi que o gênero formava uma parte crucial nesse sistema, mas não era apenas o gênero. Era o fato de esses trabalhadores serem expulsos do local onde estavam, serem deslocados. Eles estavam longe de suas famílias, na periferia das *plantations* e sem apoio.

Trata-se de uma velha tática: espolar as pessoas, confiná-las, colocá-las em algum lugar onde não têm apoio. É nisso que se baseia a *plantation* e é nisso que se baseia o colonialismo. Basicamente, foi nisso que trabalhei por cerca de 40 anos. Tentei entender como esses sistemas de desigualdade conseguem se sustentar.

JU – E quais foram as suas conclusões sobre a sustentação desses sistemas de desigualdade?

Ann Stoler – Uma enorme quantidade de pessoas se tornou fabulosamente rica nesses sistemas e um exército

inteiro foi mobilizado em torno disso. Michel Foucault disse que tudo é justificado para que a sociedade seja defendida, inclusive matar. Segurança! Segurança! Segurança! Esse é o sistema imperial, esse é o sistema colonial, é o que Israel está dizendo agora. "Devemos nos defender e devemos matar, aniquilar o máximo de palestinos que pudermos." Esse é provavelmente um dos princípios mais duradouros do poder.

Portanto, há um grande investimento em acumulação por meio de espoliação, que é o termo que David Harvey usa. Outro princípio, citado por Rosa Luxemburgo há 150 anos, é que você só pode continuar acumulando caso se espalhe para mais e mais lugares, lugares nos quais o liberalismo será mais barato e mais explorável. Essa é a única maneira pela qual o capitalismo pode sobreviver, e eu argumentaria ser essa a única maneira pela qual a democracia pode sobreviver.

JU – Seguindo esse raciocínio, não é possível uma democracia sem desigualdade?

Ann Stoler – Talvez existam lugares, tenho certeza, mas os mais poderosos e que se autodenominam cheios de *liberté, égalité, fraternité* [liberdade, igualdade e fraternidade, em francês] são realmente os mais perniciosos. E nesses locais as pessoas estão muito vulneráveis porque há uma espécie de noção utópica de que, se eu melhorar um pouco, vou receber essas recompensas. Só que tão poucas pessoas têm acesso a essas recompensas... E o racismo está na base disso. O racismo não é algo que se possa simplesmente eliminar e a democracia ficará bem. Eu argumentaria basicamente que existe um contrato da democracia com a desigualdade.

JU – E como seria um sistema alternativo?

Ann Stoler – Uma revolução mundial! [risos] Um mundo virado de cabeça para baixo. Um governo que limite o máximo possível a riqueza que uma pessoa pode acumular. Talvez US\$ 5 milhões, e todo o resto será distribuído. Não temos leis, não temos um único lugar que determine um limite. Por que não pode ser US\$ 10 mi-



Fotos: Felipe Bezerra

lhões, US\$ 5 milhões, em vez de US\$ 1 bilhão, US\$ 2 bilhões, US\$ 3 bilhões? Para mim, isso é obsceno, mas os governos são cúmplices do capitalismo, em absolutamente todos os lugares.

Hoje é um dia deprimente. Sabemos que, a cada minuto, crianças e bebês estão morrendo [na Palestina], hoje, agora. Não estou tentando ser dramática, mas acho que, coletivamente, precisamos encontrar alguma maneira de interromper essa insanidade. Deve haver algum tipo de respeito mínimo pelo ser humano, mas é assim que as coisas estão se desenrolando agora. Há aqueles considerados subumanos.

JU – A senhora defende que Israel é um estado colonialista?

Ann Stoler – É a epitome do colonialismo democrático. Eles acreditam que têm aquela terra e que têm direito a ela por causa do Holocausto, mas não se lida com sua própria dor causando dor aos outros, certo? [Na Faixa de Gaza] não há eletricidade agora, as UTIs [unidades de tratamento intensivo] estão desligadas, não há comida. Israel é considerado a democracia do Oriente Médio. Quem poderia descrever Israel, desde o início, em 1947, com o Nakba [êxodo palestino], como uma democracia? Com base em quais possíveis argumentos você poderia descrevê-lo como uma democracia? E as grandes potências são cúmplices em transformar Israel em uma democracia.

Eu dei aula em uma prisão de segurança máxima em Nova York ao mesmo tempo em que estava dando aula na Palestina e, para mim, foi simplesmente extraordinário lidar com essas duas populações realmente maravilhosas. Rob Nixon chamou de "violência lenta" essa violência que destrói o sujeito muito vagarosamente, cujo peso é sentido ao longo do tempo.

JU – Essas são populações semelhantes no que diz respeito à dor que sofrem?

Ann Stoler – De maneiras diferentes. Quero dizer, as pessoas chamam o que ocorre na Palestina de prisão. Não é que as pessoas estejam sempre em desespero. São



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-Reitor de Pesquisa João Marcos Travassos Romano Pró-Reitor de Graduação Ivan Felizardo Contrera Toro Pró-Reitor de Extensão 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 Editores Pedro Fávoro Júnior, Raquel do Carmo Santos Chefia de reportagem Rachel Bueno Reportagem Adriana Vilar de Menezes, Carmo Gallo Netto, Felipe Mateus, Hebe Rios, Hélio Costa Júnior, Juliana Franco, Liana Coll, Mariana Garcia, Paula Penedo Pontes, Tote Nunes Fotos Antoninho Perri, Antonio Scarpinetti, Felipe Bezerra Projeto gráfico Luis Paulo Silva Editores de arte Alex Calixto de Matos, Paulo Cavalheri Atendimento à imprensa Ronei Thezolin, Sophia Angeli 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 Banco de imagem André da Silva Vieira Tratamento de imagens Renan Garcia Redes sociais Bruna Mozer, Octávio Augusto Bueno da Fonseca da Silva Serviços técnicos Alex Matos, Américo Garcia Filho, Elisete Oliveira Silva, Mateus Fioresi, Selvino Frigo Impressão Gráfica Pigma 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.

cracia com a desigualdade'



A antropóloga e historiadora Ann Stoler, professora da New School for Social Research: "Não se pode falar em colonialismo sem falar sobre sexualidade, classe e raça"

peças incríveis, vivendo em comunidades, cuidando de suas famílias, fazendo o que podem dentro desse espaço, mas ainda estão sendo destruídas, suas crianças ainda não podem ir para boas escolas, ainda não podem atravessar a fronteira, ainda têm que gastar sete horas para chegar a lugares que os israelenses levam uma hora para alcançar, e isso porque as estradas são segregadas. É como o Apartheid na África do Sul. Toda a geografia é construída dessa maneira e você pode argumentar o mesmo no caso dos Estados Unidos.

JU – Em seus livros, as palavras “colonial” e “imperial” são muito usadas. O que a senhora quer dizer com cada uma dessas categorias?

Ann Stoler – Ao longo dos anos tenho mudado minha abordagem para enfatizar que a formação imperial tem dois aspectos: democracia e colonialismo. E agora, mais do que nunca, eu compreendo o problema dessa forma. O colonialismo situa-se em um lugar. Já as formações imperiais são estruturas de organização que garantem rotas comerciais, garantem o acesso à terra, garantem quais mercadorias estão se movendo e para onde, permitem o colonialismo, permitem que a democracia se beneficie.

Quando uso a palavra democracia, é disso que estou falando. Estou falando dos Países Baixos, da França, da Inglaterra, da Alemanha, da Bélgica, de um conjunto

européu inteiro, uma rede de formações imperiais, de impérios do capitalismo crescendo juntos.

JU – Nesse contexto, a preferência por termos como “estudos coloniais” ou “(pós-)coloniais” é uma forma de reconhecer que o colonialismo ainda existe?

Ann Stoler – Eu nunca uso a palavra colonialismo, digo que existem condições coloniais, relações coloniais. E também não digo que tudo é causado pelo colonialismo. Argumento que há um vocábulo específico que considero muito pouco produtivo, a “descolonização”. Tudo é atribuído ao colonialismo, absolutamente tudo, desde o chão até a escola, até a universidade, até as bibliotecas públicas. Acredito que isso está desviando a atenção da desigualdade que enfrentamos.

Ser “decolonial” faz com que todos se sintam bem por serem políticos, mas por que as pessoas não estão olhando para os termos exatos? Não para aquilo que é necessariamente colonial, mas para aquilo que, na verdade, faz parte do liberalismo e da democracia em si e de sua articulação? Por isso, me incomoda que as pessoas usem a descolonização sem terem ideia do que é o colonialismo. Nunca o estudaram, não se importam em estudar. Eu digo nomeie, mas não coloque um guarda-chuva em tudo e chame isso de descolonização!

JU – A senhora também estudou como as condições coloniais controlam a sexualidade. Como esse tipo de poder é exercido?

Ann Stoler – Acho que a única coisa que posso dizer é que não se pode falar em colonialismo sem falar sobre sexualidade, classe e raça, e acho que o desejo em falar de interseccionalidade não reconhece que esses três elementos já vêm sendo articulados, compreendidos e escritos há cerca de 50 anos. Estamos sempre construindo e não reconhecer aquilo em que nos baseamos é algo que não permito que meus alunos façam. Se você está usando algo ou uma ideia de outrem, explique isso em sua nota de rodapé: “Estou tentando trabalhar com o conceito de [Jacques] Derrida, de Angela Davis”. É uma questão de humildade e honestidade intelectual diante da história de pessoas tentando repetidamente entender as mesmas coisas. Você pode estar fazendo melhor agora, mas isso não significa que eles não tenham feito bem. E essa é uma tendência que está acontecendo. As pessoas vão odiar o que acabei de dizer!

JU – Falando nisso, uma das formas com que as relações coloniais exercem seu poder é por meio do controle do conhecimento. A senhora já sofreu perseguições por causa do seu trabalho?

Ann Stoler – Eu vim de uma tradição de estudos históricos “de baixo para cima”, o marxismo, e foi isso que aprendi. Então, trabalhando em *plantations*, percebi que não sabíamos o suficiente sobre a história “de cima para baixo”, que não sabíamos o suficiente sobre como o poder funciona. E, quando eu comecei a fazer esse trabalho, não houve perseguição, mas algumas pessoas questionaram por que eu estava indo por esse caminho, dizendo que nós tínhamos que olhar para os de baixo. E eu respondia: “Sim, mas como vamos entender a base sem entender o que o topo está fazendo?”. Algumas pessoas provavelmente não gostaram e eu estou acostumada com isso. Você não consegue agradar a todos sempre e nem deveria querer isso. Acho que o que você deve fazer é se questionar sobre se vale a pena responder essas perguntas.

JU – Os estudos coloniais ocupam atualmente um papel central em diversos campos das ciências humanas. A quais fatores a senhora atribui essa centralidade?

Ann Stoler – Acredito que há muitos fatores. Existem tantas genealogias diferentes para seguir. Você pode seguir a genealogia de Edward Said, que em 1978 explorou esses estudos ao falar da Palestina e de Israel. Poderíamos voltar a [Frantz] Fanon, poderíamos voltar a todo um conjunto de textos que já tratava desse tema, mas que não era analisado dessa forma.

Temos que olhar para o momento político em que estamos. Por que agora? Por que neste momento? O que está acontecendo agora? Qual é o contexto de quem se recusa a fazer essa pergunta? O que impede a pergunta e o que a inicia? Acho que essa é uma ótima pergunta para continuar sendo feita.

JU – Então, na sua opinião, não há uma resposta para o que está acontecendo agora?

Ann Stoler – Há muitas maneiras pelas quais essas situações estão sendo vistas como parte da própria história das pessoas que não tiveram espaço para serem vistas. Algumas delas vêm dos estudos negros, algumas vêm dos palestinos, algumas vêm do novo pensamento sobre arquivos. Olhamos para eles como fatos em vez de sujeitos de documentação política. Você está me perguntando sobre momentos originais, mas nenhuma história acontece assim. Foucault diz para não procurar origens, não procurar o momento do fascismo, o momento do sexismo, porque na vida real há dispersão por toda parte.

Há muitas razões pelas quais as coisas estão se unindo em diferentes movimentos, como os povos originários dos Estados Unidos, o movimento Vidas Negras Importam, os palestinos. Eu diria que há algum tipo de consolidação dessas coisas se unindo não como entidades separadas, mas na compreensão do quanto relacionadas elas estão entre si. Mas não acho que seja possível olhar para um só lugar. Quem quer que você odeie, seja o Hamas ou [Donald] Trump ou [Jair] Bolsonaro ou [Tayyip] Erdogan, é preciso fazer perguntas sobre todos eles.

A fome oculta

Identificar uma dieta inadequada na gestação e oferecer uma orientação alimentar podem reduzir desfechos indesejáveis

ADRIANA VILAR DE MENEZES
avilardemenezes@unicamp.br



Janieli Galdino Sousa, funcionária do setor de Nutrição do Caism, com refeição destinada a uma gestante



Identificar a carência de nutrientes na dieta de uma gestante e mudar seus hábitos alimentares podem salvar a vida do bebê e mesmo da mãe, além de prevenir a prematuridade e outras doenças, como a pré-eclâmpsia e a diabetes gestacional.

Para chegar ao diagnóstico de falta de nutrientes – que caracteriza a fome oculta –, contudo, é preciso seguir os atuais protocolos de avaliação e monitoramento nutricionais no pré-natal, o que demanda a presença de um profissional da área de nutrição, nem sempre disponível em grande parte dos centros de saúde do Brasil.

“Não basta matar a fome e controlar o peso, é preciso nutrir adequadamente”, diz Maria Julia de Oliveira Miele, vencedora do Prêmio Capes de Tese de 2023 na categoria Medicina III, com a pesquisa de doutorado “Associação entre estado nutricional materno e os desfechos gestacionais adversos em coorte de nulíparas de baixo risco”.

“Normalmente, o que a gente vê é a orientação para comer menos, por causa do ganho de peso na gravidez. E a fome oculta?”, questiona Miele. O recordatório alimentar (coleta de dados sobre alimentação), instrumento de análise da dieta, não costuma ser usado no pré-natal. Sabendo que o estado nutricional representa um fator de risco evitável para desfecho adverso da gestação, a pesquisadora escrutinou os hábitos alimentares de 1.500 gestantes – todas em seu primeiro parto –, de cinco centros de saúde diferentes de três regiões do Brasil (Nordeste, Sudeste e Sul), com o objetivo de identificar seus padrões, diagnosticar uma eventual falta de nutrientes e propor formas de reverter a situação de vulnerabilidade.

Questão mundial

Em 2015, registraram-se mais de 2,5 milhões de natimortos em todo o mundo e 300 mil mulheres morreram por questões relacionadas à gravidez, aponta a pesquisadora em sua tese. Ao abraçar seu objeto de pesquisa, Miele buscou contribuir para a prevenção desse tipo de perdas. Meses após a defesa da tese, a pesquisadora começou a trabalhar como consultora internacional para consumo alimentar da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, na sigla em inglês) e hoje analisa dados de diversos países e seus diferentes perfis de padrão alimentar. Esses dados são publicados em uma plataforma de ciência aberta, utilizada também na criação de políticas públicas. “Isso foi resultado direto do conhecimento que adquiri durante a tese”, confirma a nutricionista.

Na pesquisa, Miele usou como fonte de dados o projeto internacional Preterm Screening and Metabolomics in Brazil and Auckland (em tradução livre, análise e metabolômica pré-natais no Brasil e em Auckland), financiado conjuntamente pela Fundação Bill & Melinda Gates e pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Do projeto participam cinco universidades brasileiras – a Unicamp, a Universidade Estadual Paulista (Unesp), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Universidade Federal do

Ceará (UFC). Somente no Caism – Hospital da Mulher Professor Dr. José Aristodemo Pinotti da Unicamp, outras cinco teses já foram defendidas a partir do mesmo banco de dados.

Orientada pelo médico obstetra e professor José Guilherme Cecatti, da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Unicamp, no Programa de Tocoginecologia do Caism, Miele aborda com profundidade a questão da fome oculta, que não depende necessariamente do peso ou do índice de massa corporal (IMC) da mulher. “A fome oculta ocorre quando a pessoa, mesmo comendo muito e ingerindo a quantidade necessária de calorias, descobre seu corpo faminto de nutrientes. As células estão com fome. Isso inclui o caso de pessoas acima do peso, porque obesidade não significa boa nutrição”, diz a autora da tese.



O professor José Guilherme Cecatti, orientador da pesquisa: chamando a atenção para a epidemia de obesidade

Painel

A fim de garantir um mesmo padrão na coleta de dados nos cinco centros participantes do estudo, a nutricionista elaborou um programa de treinamento para avaliação nutricional voltado às equipes de pesquisadores responsáveis por obter esses dados. Dessa iniciativa, foi criado um painel detalhado sobre o perfil das gestantes, que tiveram parto e pós-parto acompanhados por pesquisadores, identificando, entre outras coisas, os hábitos alimentares (uma questão multifatorial) dessas mulheres em cada uma das três regiões do país. Criou-se também um biobanco com amostras de sangue e cabelo das grávidas em acréscimo ao banco de dados contendo as medidas antropométricas (de peso), o índice de massa corpórea, as pregas cutâneas e os hábitos alimentares (apresentando os alimentos em si e o cálculo dos respectivos nutrientes).

Segundo a pesquisa, o Sudeste e o Sul registraram resultados mais preocupantes do que o Nordeste. “Percebemos que as gestantes da região Nordeste se alimentam melhor que as mulheres das regiões Sul e Sudeste porque consomem mais alimentos *in natura*, como frutas e vegetais, além de sementes e castanhas, que contêm selênio e zinco. Em geral, elas comem calorias mais adequadas àquele momento da gestação. No Sul e Sudeste, a grande questão são os açúcares e os alimentos ultraprocessados e industrializados em excess-

so, que resultam em má nutrição e sobrepeso. Come-se muito hambúrguer, presunto e misto quente, mas pouco feijão, arroz e peixe. É uma questão de hábitos. Infelizmente, os bons hábitos alimentares característicos da dieta dos brasileiros estão sumindo do cardápio”, lamenta a nutricionista.

Cecatti destaca que o consumo de ultraprocessados é algo típico das grandes cidades. “Nós vivemos, inclusive, uma epidemia de obesidade devido ao consumo de alimentos inadequados”, diz o orientador. De acordo com a pesquisadora, o padrão alimentar associado à obesidade pode aumentar em duas a três vezes a chance de a gestação ter algum desfecho indesejável, como pré-eclâmpsia ou diabetes gestacional.

Soluções

Miele não se restringiu ao diagnóstico apontado pelo painel dos hábitos alimentares elaborado em sua pesquisa. Foi feita também uma análise do perímetro braquial (do braço) como ferramenta para a identificação dos riscos de haver complicações na gravidez. “Propomos a utilização da medida da circunferência de braço como mais uma ferramenta capaz de avaliar e caracterizar o estado nutricional da gestante. Pouco difundida para gestantes no Brasil, essa é uma forma mais simples e rápida em casos nos quais se desconhece o peso ou há dificuldade para o acompanhamento desse dado. E também fizemos a relação entre o que a mãe comeu com as características físicas da criança”, diz a agora doutora. A pesquisa concluiu ainda que a circunferência cefálica da mãe tem relação com a circunferência cefálica da criança.

A tese compõe-se de sete artigos já publicados em revistas internacionais. Entre as contribuições propostas estão quatro modelos preditivos específicos – para os desfechos de prematuridade, restrição do crescimento fetal, pré-eclâmpsia e diabetes gestacional – e um modelo geral para qualquer uma dessas situações. A pesquisa também propôs a criação de um modelo de regressão linear múltipla com as circunferências cefálicas maternas e neonatais e os padrões alimentares, socioeconômicos e demográficos. E, finalmente, desenvolveu um arcabouço conceitual para rastreamento e monitoramento de maior e menor risco nutricional durante a gestação.



Maria Julia de Oliveira Miele, autora da tese: “Não basta matar a fome e controlar o peso, é preciso nutrir adequadamente”

Implante de titânio mata bactérias e inativa vírus

Revestimento de camada de cobre resulta em material destinado a aplicações biomédicas

TOTE NUNES
tote@unicamp.br

Pesquisadores da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp criaram uma nova classe de implantes metálicos de titânio para uso biomédico. O novo material surgiu da aplicação de uma camada de cobre sobre a superfície do implante de titânio, processo esse que criou um material com propriedades antivirais e antibacterianas.

Desenvolvido pelo pesquisador Luiz Antônio Côco em tese de doutorado orientada pelo professor Éder Sócrates Najar Lopes, o estudo aproveitou as já conhecidas propriedades bactericidas do cobre e a biocompatibilidade do titânio para criar um terceiro elemento, com potencial de provocar um forte impacto no setor.

O novo material possui alta capacidade sanitizante, sem causar prejuízo às células do corpo. Ensaio microbiológicos demonstraram que o novo revestimento é capaz de prevenir a proliferação do vírus da covid-19 e da bactéria *E. coli*, encontrada no intestino de humanos, o que sugere a viabilidade da utilização do material em outras aplicações biomédicas, além dos implantes.

“O que fizemos de diferente foi pegar os implantes que já existem e acrescentar a eles um componente bactericida”, resume Côco. E isso foi feito aplicando uma película de cobre sobre a superfície do implante de titânio. Côco explica que a película – tão fina quanto um fio de cabelo – é colocada sobre a superfície do implante metálico e esse material vai ao forno para ser aquecido a mais de 800°C. “Por difusão atômica, os dois metais se combinam e formam um composto intermetálico. A partir disso, todo o material vira um só, mas apenas na superfície”, explica.

Foto: Antonio Scarpinetti



O professor Éder Sócrates Najar Lopes, orientador: “O segredo está em fazer o ajuste correto entre remédio e veneno”



Na sequência, a peça de titânio (à esq.), filme de cobre sobre a peça (centro) e, por fim, o revestimento depois de o material passar por tratamento térmico

Remédio e veneno

Lopes afirma que alguns materiais são conhecidos por terem essa capacidade bactericida ou virucida. Entre eles, estão o cobre, a prata e o ouro. “Isso os antigos egípcios já sabiam”, diz. “Diante desse fato, alguém pode perguntar: por que, então, não se tem um implante inteiro de cobre? Essa é a diferença entre um remédio e um veneno”, argumenta.

Lopes explica que o cobre puro é tóxico para as células. Além disso, o material não tem resistência à corrosão e nem resistência mecânica. O mesmo ocorre com o ouro e a prata. O professor afirma que a ideia consistiu em explorar as boas características de cada um dos elementos – as propriedades bactericidas do cobre e a biocompatibilidade do titânio – até se chegar a um material com alta capacidade sanitizante e que não prejudicasse as células do corpo.

“Depois de promover a deposição de cobre, iniciamos o processo de aquecimento. Fizemos com que essa cobertura de cobre penetrasse no material, de forma que na superfície ficasse apenas uma quantidade suficiente para matar as bactérias e inativar os vírus, mas que garantisse a preservação das células. O segredo está em fazer o ajuste correto entre remédio e veneno”, explica o professor.

As equipes dos professores Augusto Ducati Luchessi e Laís Pellizzer Gabriel, da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), e Clarice Arns, do Instituto de Biologia (IB), realizaram os ensaios com bactérias e vírus. Colônias de bactérias ganharam condições ideais para proliferação, sob exposição das amostras com cobre por um período de 12 horas. “Fomos adicionando à colônia, gradativamente, amostras de titânio enriquecido com cobre. Primeiro, 5%, depois 7,5%, 10%... E verificamos uma diminuição clara no número de colônias ativas”, diz Côco. “Se você tira a exposição ao cobre, as bactérias voltam a proliferar, mostrando que, de fato, o cobre interfere diretamente na reprodução da colônia bacteriana”, conclui o pesquisador.

Há consenso entre médicos e dentistas de que um dos grandes problemas dos implantes metálicos (ortopédicos ou dentários), em especial aqueles instalados em tecido ósseo, é o risco de infecção. “O tecido ósseo é pouco vascularizado e, portanto, por mais que o médico administre medicamento – por via oral ou venal –, sempre há uma dificuldade para esse medicamento chegar ao ponto onde o implante está instalado”, explica Lopes.

Segundo ele, dados globais mostram que cerca de 5% dos implantes precisam ser reinstalados e metade desses casos está relacionada a infecções. Outro risco é aquele referente ao uso excessivo de medicamentos – procedimento que, segundo o professor, pode gerar, por exemplo, resistência do organismo a antibióticos e, por consequência, levar ao surgimento de superbactérias.



Luiz Antônio Côco, autor da tese: combinação de metais por meio de difusão atômica

Rota de processamento

“Não há nenhum produto parecido com esse no mercado. Tanto que foi objeto de pedido de patente. A próxima etapa é tentar licenciar a tecnologia para uma empresa”, diz Lopes. “Cabe lembrar que nós não desenvolvemos um implante propriamente dito. Nós desenvolvemos uma rota de processamento, permitindo que os implantes ganhem essa nova característica bactericida”, acrescenta. “Acho que se trata de um produto promissor, constituindo-se em uma mudança sutil e barata, que pode trazer um efeito revolucionário”, acredita.

Os pesquisadores estão trabalhando, agora, na expansão do uso desse tipo de revestimento, analisando a sua utilização em utensílios em geral, incluindo aqueles que não são feitos com titânio. Segundo eles, pode haver aplicação do revestimento em ligas de alumínio ou aço inoxidável, por exemplo. Nessa frente, dizem, poderia haver um revestimento bactericida em utensílios de cozinha, alicates de unha, bancadas e uma grande variedade de ferramentas e equipamentos. “Vamos abrir novas frentes de pesquisa, nessa linha de modificação de superfície, em busca do que chamamos de superfície sanitizante”, finaliza o professor.

Geração de hidrogênio a partir de

Projeto multi-institucional sediado na Unicamp busca soluções para a transição energética sustentável

PAULA PENEDO
penedo@unicamp.br

U

m relatório recente da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (Noaa, na sigla em inglês), uma agência dos Estados Unidos, mostrou uma realidade assustadora: 2023 registrou o agosto mais

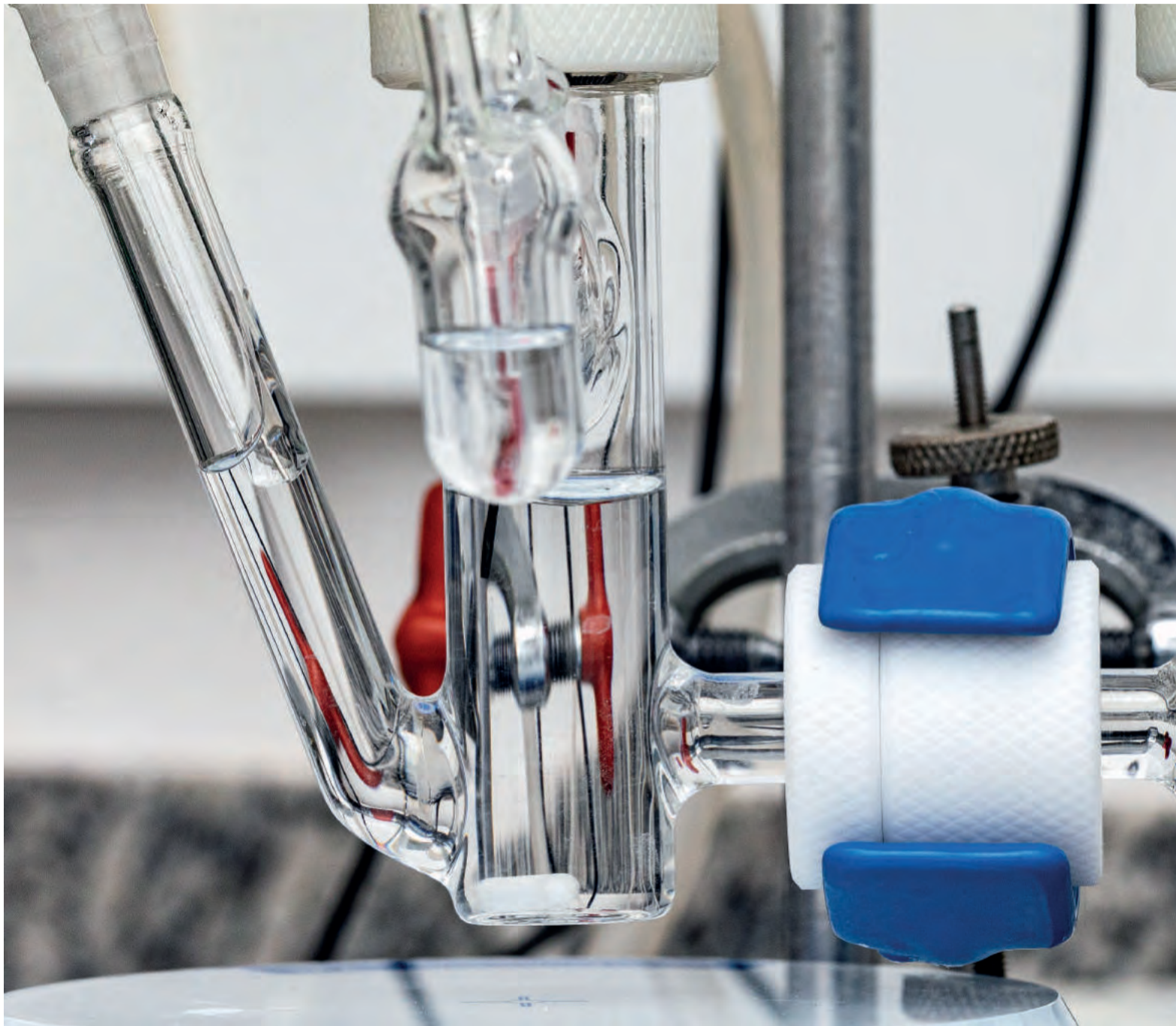
quente dos últimos 174 anos, com temperaturas 1,25°C acima da média registrada no século passado. No Brasil, dados do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) informam que, desde 1961, não se via um inverno tão quente quanto o deste ano, quando houve mais de cinquenta dias de calor intenso em quatro das cinco regiões do país. É inegável que o planeta passa por uma grave crise climática e que, se quiser sobreviver, a humanidade precisará se unir para atacar os principais responsáveis por esse quadro.

“A gente está vivendo uma grande transformação, e o custo de não adequação para os próximos anos vai ser tão grande que não acredito que órgãos internacionais de regulamentação vão permitir que isso aconteça”, comenta o químico Ernesto Chaves Pereira. Professor da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Pereira coordena, em conjunto com a professora Lúcia Helena Mascaro Sales, da mesma universidade, as pesquisas sobre hidrogênio verde (H₂V) no Centro de Inovação em Novas Energias (Cine) da Unicamp, um projeto multi-institucional sediado na Universidade. O projeto conta com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e da Shell e busca soluções para uma transição energética sustentável. “O grande problema é a emissão de gás carbônico. As mudanças climáticas estão intimamente associadas a questões relativas ao uso de energia, e o vetor energético que move o mundo são os combustíveis fósseis”, acrescenta.

Quando se fala em matriz energética limpa e sustentável, as principais referências são as fontes de energia solar e eólica, que não emitem poluentes, geram pouco impacto ambiental e têm a capacidade de atender a uma alta demanda populacional. Para se ter uma ideia, destaca Pereira, a energia enviada pelo Sol para a Terra em um dia é suficiente para suprir as necessidades energéticas de toda a humanidade por 18 meses. O problema é que tanto o Sol como o vento são tipos de energia intermitente, ocorrendo em intervalos de tempo desiguais. A energia solar, por exemplo, não pode ser obtida durante a noite, o que torna necessário a estocagem para garantir a continuidade do suprimento energético.

Aqui entra em cena o hidrogênio, uma molécula com alta densidade de energia capaz de armazenar o excesso de energia solar ou de outras matrizes energéticas. Com esse hidrogênio, é possível obter energia elétrica gerando como subproduto apenas água, o que não impacta o meio ambiente. No entanto, como essa substância química não é encontrada na natureza em sua forma pura, a obtenção dela requer geração a partir de fontes nem sempre renováveis. Atualmente, a forma mais eficaz para se obter essa molécula é por meio do gás metano – uma molécula que contém um átomo de carbono e quatro átomos de hidrogênio. Esse processo, ainda que mais eficiente, contribui com o aquecimento global pelo fato de o metano ser um dos principais responsáveis pelo efeito estufa.

Por esse motivo, diversos grupos ao redor do mundo vêm trabalhando com a geração de hidrogênio a partir de fontes limpas. A divisão de hidrogênio verde do Cine, por exemplo, estuda a obtenção desse elemento a partir da eletrólise da água. Nesse processo, uma corrente elétrica provoca uma reação que decompõe a molécula de H₂O em oxigênio (O₂) – conhecida como oxidação – e em hidrogênio (H₂) – chamada de redução. A energia produzida por 1 quilo de hidrogênio é três vezes maior do que a gerada por 1 quilo de gasolina – embora o processo



Célula eletroquímica de dois compartimentos usada por pesquisadores no Instituto de Química, com o cátodo à esquerda e o ânodo à direita: grupo do Cine estuda a obtenção de hidrogênio verde a partir da eletrólise da água

de armazenamento e transporte do hidrogênio seja mais complexo do que o da gasolina. Caso a matriz energética utilizada para gerar a corrente elétrica envolvida na decomposição da água seja renovável, o hidrogênio obtido passa a ser considerado limpo. De acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), 83,79% da matriz elétrica brasileira vem de fontes renováveis. Logo, por aqui, a produção de hidrogênio via eletrólise já é considerada verde.

Por outro lado, embora a eletrólise da água seja uma tecnologia comercial, 80% da geração de energia no mundo provém de combustíveis fósseis, segundo dados da Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), indicando que, na maior parte dos países, a obtenção de hidrogênio está longe de ser considerada verde. Além disso, como o preço da produção do hidrogênio via eletrólise é quatro vezes maior do que o produzido via metano, o procedimento revela-se economicamente inviável, conta o professor Juliano Alves Bonacin, do Instituto de Química (IQ) da Unicamp.

“Hoje, até 70% do custo da eletrólise vem da eletricidade. Então, nós vamos ter que fazer um investimento em produção de energia. A ideia é que, a partir de 2025, o Brasil já tenha uma produção considerável. Os investimentos estão começando a ser feitos agora”, explica Bonacin, acrescentando que, na próxima década, o restante do mundo também deve passar por uma revolução na produção de hidrogênio verde devido à guerra entre a Rússia e a Ucrânia. A Ucrânia é o maior exportador do mundo de amônia, que é produzida com o uso de hidrogênio e muito usada na fabricação de fertilizantes. Com o conflito, houve aumento dos preços e há ameaça de escassez do produto.

Rendimento

Outro fator que contribui para o alto custo da produção de hidrogênio verde é o preço dos eletrolisadores – os equipamentos que realizam a eletrólise. Atualmente, o rendimento de uma reação gira em torno de 80%, com a maior limitação ocorrendo no ânodo – o eletrodo onde ocorre a oxidação, que acontece de forma mais lenta do que a de redução, que se dá no cátodo. Como a separação do oxigênio e do hidrogênio precisa acontecer ao mesmo tempo, a primeira acaba atrasando a segunda. Embora esse problema possa ser minimizado com o uso de catalisadores – substâncias



O professor Ernesto Chaves Pereira, coordenador do projeto: se nada for feito nos próximos anos, o custo vai ser grande

Foto: Divulgação

fontes limpas mobiliza cientistas

Fotos: Felipe Bezerra



O professor Juliano Alves Bonacin: revolução na produção de hidrogênio verde na próxima década

pequenas. Precisamos de técnicas muito avançadas para entender a estrutura desses materiais”, aponta o docente. A melhor maneira para fazer isso é analisar as reações no momento em que elas estão acontecendo – o chamado estudo *in situ* –, algo bastante complexo de ser realizado. Em geral, os pesquisadores trabalham com medidas *ex situ*, em que primeiro se realiza a reação, cujo produto é, então, levado para outro lugar a fim de ser analisado.

Tendo isso em vista, a divisão do Cine encarregou-se de desenvolver e aplicar técnicas voltadas à realização de medidas *in situ*. Uma delas é o Dems (sigla em inglês para espectrometria de massa eletroquímica diferencial), que identifica os produtos gerados em reações eletroquímicas ao acoplar um espectrômetro de massa ao eletrolisador. Esse equipamento permite identificar moléculas por meio da medição da sua massa e identificar sua estrutura por meio de um feixe de elétrons, que quebra as moléculas formadas durante as reações. “Assim, é possível verificar se a corrente que a gente está observando é de fato hidrogênio, oxigênio ou uma reação paralela sem relação com a produção de hidrogênio”, explica Raphael Nagao, professor do IQ e integrante do Cine que coordenou uma equipe responsável por desenvolver essas técnicas de mensuração.

que aumentam a velocidade da reação sem serem consumidas no processo –, os materiais mais eficientes para cumprir essa função são minerais pouco abundantes no planeta, o que encarece a reação, principalmente quando se pensa em uma escala industrial.

Por esse motivo, uma das principais linhas de pesquisa do grupo tem sido a busca por catalisadores não tóxicos, baratos, de alta durabilidade e abundantes no Brasil, visando substituir os produtos tradicionais e diminuir a dependência tecnológica do país. “Os melhores materiais para oxidar a água e outras moléculas orgânicas pequenas são metais nobres como o irídio e a platina, que são caros e raros. Portanto, nós trabalhamos na síntese de materiais mais baratos que não contenham esses metais ou que os contenham nas menores quantidades possíveis”, explica o docente do IQ e pesquisador do Cine Pablo Sebastián Fernández.

Além da busca por catalisadores mais eficientes, o grupo de Fernández vem tentando atacar o problema do custo do processo por meio de pesquisas que substituam a eletrólise da água por derivados da biomassa. Por biomassa entende-se toda matéria orgânica capaz de ser usada como fonte de energia limpa e sustentável – como o bagaço de cana-de-açúcar – e que, em muitas ocasiões, se oxida de maneira mais fácil e rápida do que a molécula de H_2O . Nesse caso, a equipe tem estudado o uso do glicerol, do bioetanol e da lignina – o resíduo de biomassa lignocelulósicas, como o papel. Esses materiais, quando oxidados, geram produtos como a dihidroxiacetona, que é um componente dos bronzeadores. Dessa forma, apresentam maior valor agregado que o oxigênio, que não costuma ter aplicação comercial e é descartado.

“Nós tentamos entender essas reações do ponto de vista microscópico. Muitas vezes, temos materiais em tamanho nanométrico, o que significa 1 milhão de vezes menores do que 1 metro. São coisas extremamente

Perspectivas

Criado em 2018, o Cine da Unicamp tem como principal compromisso impulsionar a inovação na área de sistemas energéticos e sustentáveis a partir da colaboração entre pesquisadores dos mais diversos campos. No caso da divisão de hidrogênio verde, os últimos cinco anos giraram em torno da busca por melhorar a eficiência dos eletrolisadores.

Para além dos catalisadores e das pesquisas com biomassa, uma linha coordenada por Pereira envolveu o estudo sobre as bolhas formadas no processo de obtenção de hidrogênio. Quando essas bolhas ocorrem, prejudicam a reação responsável por gerar o hidrogênio. A fim de compreender esse fenômeno, o pesquisador utilizou um método matemático que permite analisar o fluxo da solução e seu efeito na aparição das bolhas. “São centenas ou mesmo milhares de bolhas se formando ao mesmo tempo na superfície. Então, se eu conseguir mudar a condição de tal forma que a bolha não cresça, mas se desprenda logo após se formar, talvez seja possível incrementar a produção em alguns pontos percentuais. Apesar de ser algo aparentemente simples, custou-nos muito até desenvolver um sistema para avaliar o crescimento dessas bolhas”, relata o pesquisador, revelando que os próximos cinco anos de trabalho serão dedicados tanto a aumentar a escala dos novos materiais produzidos como a continuar a busca por novos catalisadores.

O grupo de Nagao, por exemplo, vai testar metais como o tântalo e o nióbio, que, abundantes no Brasil (e, conseqüentemente, mais baratos), permitirão uma menor dependência tecnológica do país, caso se provem eficazes. “O tântalo e o nióbio são da mesma família. A gente espera encontrar propriedades parecidas nesses dois elementos, mesclando-os com o irídio. Infelizmente, não há como eliminar o irídio do processo, mas tentaremos diminuir a quantidade usada e combinar com outros materiais para diminuir a energia gasta e aumentar a velocidade de produção”, comenta o professor.

Nagao ainda defende que, apesar do emprego na geração de energia, o hidrogênio verde servirá também para a produção de amônia, que, além de ser o principal substrato de fertilizantes em todo o mundo, pode ser decomposta para gerar hidrogênio novamente. A amônia poderia ser, então, um carregador do hidrogênio – elemento difícil de transportar por ser inflamável e corrosivo e por ocorrer na forma de gás. “Hoje em dia se fala muito do hidrogênio, mas a amônia é uma forte candidata [a integrar a cadeia de energia sustentável] porque também é um portador denso de energia, tem selo verde, pode ser queimada diretamente e pode ser usada na agricultura. A amônia possui um potencial tal que, a longo prazo, abrem-se mais possibilidades de investigação e de conhecimento de forma geral”, finaliza.



O professor Raphael Nagao: hidrogênio verde vai servir também para a produção de amônia

Acerca de rios e solos

Tese demonstra papel de sistemas fluviais distributivos na formação de paleossolos

O delta do Rio Okavango, em Botsuana, visto do espaço: alta capacidade de preservação em bacias sedimentares

ELIANE FONSECA DARÉ
Especial para o *Jornal da Unicamp*

A tese “Distribuição de Sedimentos e Paleossolos em Antigos Sistemas Fluviais Distributivos: *proxies* para Interpretações Paleoambientais e Estratigráficas”, defendida por Marcus Vinícius Theodoro Soares e orientada por Giorgio Basilici no Instituto de Geociências (IG) da Unicamp venceu o Prêmio Capes de Teses de 2023 na categoria de Geociências. O estudo, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), trata de dois temas emergentes em geologia sedimentar: paleossolos e sistemas fluviais distributivos. A pesquisa foi, também, uma das vencedoras da primeira edição do Prêmio Tese Destaque Unicamp, na área Ciências Exatas e da Terra, divulgado em maio de 2023.

Segundo Soares, o conceito de sistema fluvial distributivo, que tem ganhado destaque na última década, refere-se a rios com alta capacidade de preservação em bacias sedimentares, localizadas em diversos contextos climáticos, como é caso dos rios Okavango, em Botsuana, e Taquari, no Mato Grosso do Sul. “O sistema fluvial, ao adentrar a depressão topográfica da bacia sedimentar, torna-se lateralmente desconfinado, permitindo que o canal mude de posição radialmente ao longo do tempo, culminando na construção de um corpo sedimentar em forma de leque. Nesse contexto, durante períodos em que não ocorre a deposição de sedimentos, solos são formados a partir das camadas sedimentares. Eventualmente, tais solos são soterrados por novos episódios de deposição fluvial, sendo preservados como paleossolos e incorporados ao registro estratigráfico dos sistemas fluviais distributivos”, sintetiza o pesquisador.

A tese analisa um antigo sistema fluvial distributivo surgido durante o período Cretáceo (há cerca de 100 milhões de anos) na região nordeste da Bacia Bauru, atual Triângulo Mineiro. Seu orientador já havia trabalhado naquela bacia, que apresenta uma grande compatibilidade com um modelo distributivo. “Nos afloramentos da região que fica entre Uberaba e Uberlândia, em cortes de estradas ou em pedreiras abandonadas com 20 a 30 metros de espessura, há várias camadas de rochas em que são observadas alternâncias entre sedimentos e paleossolos”, explica Soares. Da análise dos paleossolos é possível inferir qual era o clima da região e fazer estimativas sobre a precipitação e a temperatura média anual. São consideradas três características registradas nesse tipo de solo: as feições macromorfológicas, observadas na própria rocha ainda no afloramento, como cor e estrutura; a composição e organização dos grãos identificados em uma escala microscópica, que fornecem informações paleoambientais como temperatura, precipitação, relevo (topografia); e a análise geoquímica desse paleossolo. Soares estudou a relação entre as rochas sedimentares e os paleossolos com o objetivo de reconstruir o clima, a paisagem, a dinâmica dos canais e a formação dos solos da região nordeste da Bacia Bauru.



Marcus Vinícius Theodoro Soares, autor da tese: reconstituindo o clima, a paisagem e a formação dos solos da região nordeste da Bacia Bauru

Foto: Divulgação

A pesquisa resultou em cinco artigos, dos quais quatro já estão publicados. O primeiro analisa como o clima controlava a organização dessas rochas e desses paleossolos. O segundo aborda como esses solos se espalham na superfície do sistema fluvial distributivo, desde a montante (início do rio) até a jusante (foz). O terceiro artigo foi dedicado à descrição e ao mapeamento detalhados das rochas sedimentares e dos paleossolos no sistema fluvial para propor a Formação Serra da Galga como nova unidade estratigráfica para a Bacia Bauru. No quarto artigo, avaliou-se o sistema fluvial distributivo como potencial reservatório de petróleo.

Para compor sua tese, o agora doutor realizou uma fase inicial de atividade de campo a fim de descobrir os afloramentos. Em um segundo momento, foi a campo para coletar amostras e descrever as características dos paleossolos analisados. “Para cada afloramento, havia uma exigência de cinco a sete dias de trabalho. Coletei amostras para fazer a análise geoquímica e microscópica”, explica. Uma etapa importante consistiu no mapeamento geológico realizado em um período de dez dias, em que percorreu uma área de cerca de 450 km quadrados localizada entre Uberaba e Uberlândia.

Prêmio

Soares já havia sido premiado na primeira edição do Prêmio Tese Destaque Unicamp. Ele ganhou na área de ciências exatas, concorrendo com físicos, químicos, matemáticos, entre outros. O pesquisador acredita que venceu o Prêmio Capes de Teses de 2023 em sua categoria pela relevância do tema, atualmente em alta nas geociências – a combinação do estudo de paleossolos com sistemas fluviais distributivos em um só trabalho. O número de artigos publicados também pode ter contribuído. “O número de artigos foi acima da média esperada e os critérios da Capes [Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior] consideravam o número de publicações, o impacto dessas publicações e a relevância do tema”, explica o estudioso.

Para o pesquisador, “receber o prêmio é um grande reconhecimento. Obter o *feedback* de uma instituição importante permite entender que o trabalho possui relevância em escala nacional, trazendo mais destaque, credibilidade e contribuindo para a continuidade das pesquisas”. A tese foi elaborada durante a pandemia de covid-19 e o reconhecimento desse esforço ganhou uma dimensão maior. Esse tipo de pesquisa não se resolve apenas com uma revisão da literatura – é necessário ir a campo. Isso deixa ainda mais claro o grau de dificuldade envolvido na elaboração da tese. “Foi um período bastante difícil, no qual fiquei mais centrado nos estudos em casa. Nesse cenário, o IG montou, em certo momento, um conselho para organizar a utilização dos laboratórios. Foi por meio dessas brechas de alternância entre pesquisadores e estudantes que consegui utilizar o laboratório”, ressalta.

O momento da escrita também se mostrou um ponto importante e contou com o apoio generoso de seu orientador, que recebe pela segunda vez o Prêmio Capes de Tese. “Meu conselho aos estudantes de pós-graduação é utilizar o tempo do doutorado para desenvolver melhor a capacidade de escrita porque, por mais que tenhamos uma boa ideia e bons dados, há que passar o resultado das pesquisas para o papel, da forma mais clara possível e em um formato muito específico, que é o artigo”, diz. A esse respeito, a atuação de Basilici revelou-se de grande importância. “Ele realizou um curso de escrita científica no qual estive muito presente, fazendo a leitura crítica dos artigos, dando conselhos e repassando tudo o que sabia”, relata. “Temos métodos muito bons para repassar a parte técnica do ensino, como entender sedimentologia, pedologia, paleopedologia, mas talvez não se dê muita atenção à passagem do conhecimento técnico sobre a escrita. Isso é algo que se costuma ignorar e esse foi um esforço muito bem-sucedido realizado pelo professor Giorgio e que facilitou a elaboração da tese”, reforça.

Soares agora segue como pós-doutorando no Centro de Estudos de Energia e Petróleo (Cepetro), tendo como orientador Alexandre Campana Vidal, também do IG. Ele vem estudando as rochas do pré-sal, além de estar criando um modelo geológico para as rochas carbonáticas da Formação Barra Velha da Bacia de Santos, litoral de São Paulo. Finalizado o pós-doutorado, o cientista pretende procurar oportunidades de trabalho em universidades públicas para continuar fazendo pesquisa e para dar aula.

O premiado e suas reflexões sobre o ensino da matemática

Fotos: Antonio Scarpinetti



O professor Marcio Rosa, do Imecc, e o troféu recebido (no destaque): “A visualização geométrica pode levar o ser humano para além do ponto a que a máquina consegue chegar”

Marcio Rosa, docente que acaba de ser contemplado com o Wolfram Innovator Award, defende um novo modelo de formação

MARIANA GARCIA
marianagarcia@unicamp.br

“A álgebra, sem a geometria, é cega; e a geometria, sem a álgebra, é muda.” A frase de autoria do matemático alemão Felix Klein é reproduzida por Marcio Rosa, professor do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (Imecc) da Unicamp, para resumir sua visão sobre o ensino de uma das disciplinas mais essenciais para a formação em exatas. Adepto do uso de softwares em sala de aula desde o início dos anos 2000, o docente recebeu neste mês o Wolfram Innovator Award, prêmio que reconhece trabalhos de profissionais dedicados a inovar no uso da inteligência artificial (IA) em diferentes campos do saber.

Para Rosa, a premiação reconhece uma visão sobre o ensino da matemática que enfrentou, e ainda enfrenta, resistências. Contrário ao sistema de cursos coordenados, por considerá-lo uma forma de engessar e limitar a liberdade de criação dos professores, o matemático defende uma mudança no modelo de formação a fim de contemplar novas tecnologias, enxergando nos programas computacionais um meio para explorar infinitas formas de aprendizagem. “Daí a importância de mais e mais professores terem independência para tentarem novas estratégias pedagógicas. Esse aprendizado é útil porque potencializa futuras aplicações do conhecimento adquirido na faculdade e fora dela. E é de nossa respon-

sabilidade, dos docentes das principais universidades, adaptar o ensino, mudando tópicos e ênfases, indo ao encontro da realidade em que a aplicação se dará.”

O uso de programas computacionais em sala de aula foi natural para o professor, que acumula quase quatro décadas de docência na Unicamp, em uma trajetória marcada pelo aprimoramento de uma metodologia focada, em grande medida, no uso da geometria como ferramenta didática. Para o professor, os softwares tornaram-se um instrumento para dar mais concretude a formas e volumes resultantes de equações, inequações e outras operações matemáticas. Esse enfoque, segundo ele, aproxima a matemática ensinada da realidade material e de suas aplicações, pois as ferramentas permitem gerar imagens que facilitam a compreensão dos conceitos.

Na opinião do docente, trabalhando com softwares, é possível não apenas ajudar o estudante a entender melhor os cálculos, mas também o habilita a aplicá-los mais eficientemente. Dessa forma, o estudante entende melhor o conteúdo e pode fazer uso de sua intuição visual para perceber a conexão entre o que aprende na teoria e as suas diferentes aplicações.

Os alunos de Rosa empregam o programa como se fosse um caderno ou um robô. Para se comunicar e obter ajuda do professor, empregar a matemática é fundamental. Assim, o estudante deve ter um bom repertório de curvas e de superfícies ao qual recorrer, afirma. “Caso contrário, não conseguirá nem mesmo fazer a caricatura do professor”, brinca. “Quem tem visão de conjunto e intuição geométrica, quem faz as interpretações e monta os problemas é o ser humano, que deverá investir nas suas habilidades para poder agir de forma complementar à ferramenta.”

Interpretação geométrica

Rosa emprega o enfoque geométrico em três disciplinas principais: geometria analítica, álgebra linear e cálculo. A interpretação geométrica dos conceitos estu-

dados, tais como transformações lineares, torna-se mais tangível com o uso de softwares, que possibilitam rodar, refletir e deformar objetos. Essa experiência permite ao egresso relacionar os enfoques geométrico e cinemático com mais precisão ao aplicar o que aprendeu nas aulas em seu trabalho ou mesmo na academia. “Muitas áreas, como design gráfico e de controle de drones ou de robôs, têm muito de álgebra linear”, lembra o professor.

“A visualização geométrica pode levar o ser humano para além do ponto a que a máquina consegue chegar. Nenhum programa tem nossa intuição geométrica. Como um médico que pede ao sistema do hospital exames e imagens, para depois interpretá-los, muitas vezes utilizando sua intuição. Mais tarde, ao pedir outros exames e imagens, vai poder chegar a suas conclusões finais. Assim o aluno de exatas pode agir, interagindo com o software para pedir cálculos e imagens que o levarão à solução de um problema”, compara. Se, no ensino, os softwares podem ser empregados para gerar experimentos virtuais, visuais ou não, que favorecem a compreensão de um determinado assunto, em sua vida posterior o egresso da faculdade encontrará uma realidade na qual o uso dessa tecnologia será condição praticamente obrigatória, pondera Rosa.

Ensino de tópicos

No contexto de um curso universitário, o software permite também apresentar problemas de forma mais realista, o que seria impossível sem o auxílio do computador. “Muitos dos temas estudados no início dos cursos se assemelham ao algoritmo da raiz quadrada, e o ensino desses procedimentos mecânicos, nos quais o ser humano imita a máquina, não são mais úteis como foram no passado. O tempo e a ênfase dedicados à prática de tais procedimentos devem ser reduzidos, e o seu tratamento deve ser racionalizado, pensando na formação de um supervisor e não de um implementador mecânico de processos. Assim, com o tempo que sobra e com o alívio por diminuir a atividade mecânica massacrante, podemos investir em ensino de tópicos que não eram enfatizados antes e que aumentam a habilidade em empregar o software”, afirma.

Uma tendência internacional, o enfoque geométrico é adotado em diferentes instituições, lembra Rosa. O professor Arthur Mattuck, falecido em 2021, começava seu curso no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, na sigla em inglês), nos Estados Unidos, resolvendo equações diferenciais com métodos geométricos, antevendo o emprego de softwares, cita o docente do Imecc. “Isso não serve apenas para desenvolver a teoria mas também para lidar com modelos simples, aproximando o estudante do que ele encontrará ao aplicar tais conceitos em situações práticas. Devemos ensiná-lo a trabalhar com as máquinas. Dessa forma, sobrarão mais espaço na mente, que, aliviada das atividades repetitivas e mecânicas, poderá se dedicar posteriormente a atividades mais sofisticadas e criativas, como a montagem de problemas e a interpretação de resultados.”

A interdisciplinaridade é outro traço marcante do método de trabalho de Rosa. Ligada em sua origem ao estudo do planeta, ensina Rosa, a geometria pode ser relacionada à geografia e relacionada ao Globo Terrestre e à trajetória dos homens no mundo. Como o software utilizado inclui um pacote geográfico e geodésico e conta com projeções da Terra, esclarece o matemático, esse programa pode ser útil para trabalhar com elementos geométricos e eventos reais nas explanações, facilitando a experiência visual em sala de aula. Desse modo, uma alteração na rota de um voo que fosse dos Estados Unidos para Israel, por exemplo, por conta do conflito bélico hoje em curso, serve de pretexto para contextualizar tópicos da matemática. “Os docentes deveriam colocar a mão na massa para que nosso país acompanhe o mundo desenvolvido nessa mudança de paradigma. Iniciativas antiquadas podem tornar nossa situação educacional ainda pior”, alerta.

Antropólogo reconstitui 15 expedições realizadas na região ao longo dos séculos XIX e XX

Livro revisita trajetória de seis etnólogos alemães na Amazônia

LEO NAVARRO
Especial para o Jornal da Unicamp



A obra *Ascensão e declínio da etnologia alemã (1884-1950)*, escrita pelo antropólogo social Erik Petschelies, resgata a trajetória de seis etnólogos alemães envolvidos em 15 expedições realizadas na região amazônica ao longo dos séculos XIX e XX. O autor reconstituiu os passos de Karl von den Steinen, Paul Ehrenreich, Theodor Koch-Grünberg, Max Schmidt, Wilhelm Kissenberth e Fritz Krause.

Petschelies examina a produção científica e as concepções filosóficas dos pesquisadores, em meio a um contexto histórico marcado por duas guerras mundiais e pelo declínio da produção cultural e intelectual alemã, decorrente da ascensão dos ideais nazistas. A obra constrói um mapa da etnologia alemã, desde sua origem até seu declínio, como mencionado no título da obra. Leia, a seguir, a entrevista com o autor do livro.

Jornal da Unicamp – Quais foram os principais desafios enfrentados durante a pesquisa que resultou nesse livro?

Erik Petschelies – Os maiores desafios dizem respeito às fontes primárias, isto é, cartas, manuscritos, diários de campo, fotografias e documentos analisados para a reconstituição do campo etnológico alemão na virada do século XIX para o XX. Em primeiro lugar, foi preciso localizar essa documentação com exatidão, pois, com exceção do espólio de Theodor Koch-Grünberg (1872-1924), localizado no arquivo da Philipps-Universität Marburg, na Alemanha, o material está disperso em arquivos, museus e universidades pelo mundo.

Em um segundo momento, o trabalho de pesquisa documental mostrou-se bastante extenuante, dado que se trata, frequentemente, de conjuntos documentais imensos, nem sempre bem catalogados. A terceira dificuldade concerne ao trabalho analítico, uma vez que eu trabalhei com milhares de cartas, centenas de fotos e vários diários de campo. Catalogar, ordenar, analisar e compreender um volume tão grande de dados provenientes de fontes primárias foi, ao mesmo tempo, o centro da pesquisa e, também, sua maior dificuldade.

JU – De que modo os eventos históricos do século XX influenciaram na recepção das obras de Karl von den Steinen e de outros intelectuais alemães no Brasil?

Erik Petschelies – Até o início do século XX, o alemão era a língua dominante no mundo científico. Havia, evidentemente, uma grande produção científica em francês e inglês. No entanto, o maior volume era produzido em alemão e muitos dos cientistas mais relevantes eram falantes dessa língua. Isso se refletiu também na recepção dos escritos de Karl von den Steinen (1855-1929) no Brasil. Historiadores importantes, como Capistrano de Abreu (1853-1927) e Teodoro Sampaio (1855-1937), leram sua obra e foram influenciados por ela.

Porém, com a emergência da Primeira Guerra Mundial, floresceu um sentimento antigermânico na Europa e nas Américas. Cientistas como Hermann von Ihering (1850-1930) e etnólogos como Curt Nimuendajú (1883-1945) relataram como o clima antigermânico no Brasil tornou-se um obstáculo para sua produção intelectual.

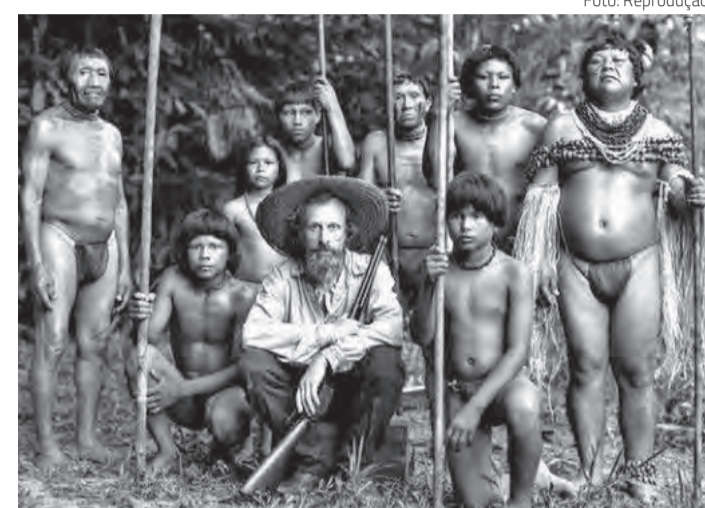
JU – Por que motivo houve um crescente interesse nacional, nas últimas décadas, pela etnografia indígena estudada pelos alemães?

Erik Petschelies – Embora aos poucos a etnologia indígena de língua alemã tenha deixado de ser central para os estudos ameríndios, ela nunca deixou de ter importância pontual. Mesmo ao longo do século XX, pesquisas sobre populações indígenas do Xingu não prescindiram das monografias de Karl von den Steinen, e estudos sobre os ameríndios dos Rios Negro e Branco não ignoraram a obra de Koch-Grünberg. A revalorização das obras dos americanistas alemães se deve tanto a alterações no campo da antropologia como a um interesse crescente por etnólogos, indianistas e museólogos no Brasil.

Assim, desde as pesquisas pioneiras de George Stocking Jr., Adam Kuper e James Clifford sobre a história e a historiografia da antropologia, a disciplina vem sendo reanalisada em muitos contextos, inclusive o brasileiro. As monografias alemãs ligadas à cultura material e a coleções etnográficas – uma vez que tratam extensivamente desses temas – também vêm despertando a atenção de especialistas indígenas e não indígenas.

JU – Como o senhor enxerga a atuação desses estudiosos alemães na preservação cultural e étnica dos povos originários que vivem na região amazônica?

Erik Petschelies – O trabalho de campo realizado pelos alemães revela algumas questões fundamentais para a etnografia. Em primeiro lugar, que não há estudo de campo com neutralidade política. Todas as pesquisas foram



Theodor Koch-Grünberg com indígenas em Roraima, no início do século XX

transpassadas por questões políticas macroestruturais ou microfísicas. Em segundo lugar, que as assimetrias de poder são mais complexas e difusas do que o pressuposto (pós-moderno) de que o etnólogo é o polo do qual emana o poder. Mas isso implica que houve ambiguidades relevantes decorrentes dos trabalhos de campo.

Karl von den Steinen já no final do século XIX denunciou as violências cometidas contra populações indígenas no Brasil. Koch-Grünberg tinha como ideal político combater o preconceito dos alemães contra populações não europeias e, em seus escritos, há inúmeras delações sobre as violências cometidas contra os povos amazônicos. No entanto, em consequência das doenças introduzidas no Xingu a partir da aliança dos Kurá-Bakairi com componentes da sociedade nacional, esses pesquisadores foram obrigados a se retirar do complexo xinguanos. Apesar disso, o que permanece das obras dos alemães é um testemunho vasto, detalhado e incrivelmente rico sobre as populações indígenas, suas culturas espirituais e materiais e o complexo de relações em que se inseriam, que é tanto testemunho histórico como fonte etnográfica.

Título: Ascensão e declínio da etnologia alemã (1884-1950)

Autor: Erik Petschelies

Edição: 1ª

Ano: 2022

Páginas: 624

Dimensões: 16 cm x 23 cm

CONHEÇA AS LIVRARIAS DA EDITORA DA UNICAMP



LIVRARIA NO IEL

No Centro Cultural

R. Sérgio Buarque de Holanda, 571

Campus Unicamp, Campinas - SP

De segunda a sexta-feira, das 10h00 às 19h00

LIVRARIA NA BC

Na Biblioteca Central Cesar Lattes

R. Sérgio Buarque de Holanda, 421

Campus Unicamp, Campinas - SP

De segunda a sexta-feira, das 9h00 às 18h00



MAIS DE 170 EDITORAS
MAIS DE 9 MIL TÍTULOS

www.editoraunicamp.com.br
vendas@editora.unicamp.br

EDITORA
UNICAMP

PONTO DE VENDA NA CPV

Na Casa do Professor Visitante

Av. Érico Veríssimo, 1251

Campus Unicamp, Campinas - SP

Atendimento 24 horas



Políticas públicas de inovação devem abranger diferentes grupos, sugerem pesquisadores

Pesquisa associa crescimento econômico inclusivo à diversificação de tecnologias

CRISTIANE KÄMPF
Especial para o *Jornal da Unicamp*

A relação entre o desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico de um país é fundamental e complexa. Nesse contexto, as inovações tecnológicas desempenham um papel vital na melhoria da eficiência econômica, na criação de novos produtos e mercados e no aumento da capacidade de uma nação de competir globalmente. A forma como se abordam as políticas públicas de inovação, por sua vez, exerce um papel crítico no direcionamento e distribuição dos benefícios gerados, devendo garantir que a inovação seja um motor para um progresso econômico sustentável, inclusivo e promotor de bem-estar social.

Em uma pesquisa desenvolvida durante cinco anos, em parceria com universidades estrangeiras, pesquisadores da Unicamp sugerem, com base nos dados analisados, que, para promover um crescimento econômico inclusivo, as políticas de inovação não devem se restringir ao fomento de tecnologias emergentes – ou seja, aquelas que “estão na moda” –, mas sim compreender conjuntos abrangentes, desenvolvendo combinações de políticas com diferentes objetivos, requisitos e arranjos institucionais. O trabalho foi publicado na revista internacional *Research Policy*, uma das mais respeitadas publicações científicas na área de economia da inovação.

O grupo realizou a mineração e análise de dados sobre patentes em bases mundiais (Banco Mundial e Organização Mundial de Propriedade Intelectual, Ompi), extraíndo informações relativas a 96 países e englobando um período de mais de 40 anos (1980 a 2021). Os pesquisadores elaboraram, ainda, um mapa sobre a dinâmica do conhecimento tecnológico, explorando as relações entre as taxas de crescimento dos países e o papel desempenhado pelos agrupamentos tecnológicos.

Bruno Brandão Fischer, especialista em economia e gestão da inovação e docente da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Unicamp, explica que os pesquisadores investigaram se países em diferentes níveis de desenvolvimento compartilham perfis de aprimoramento tecnológico semelhantes e como os padrões desse aperfeiçoamento mudaram ao longo do tempo. Os cientistas valeram-se de dois métodos analíticos complementares: a análise de dados com o método generalizado de momentos (GMM, na sigla em inglês) e a análise qualitativa comparativa com conjuntos *fuzzy* (fsQCA, na sigla em inglês). Ambas as abordagens, técnicas avançadas usadas para investigar relações e padrões em contextos complexos, são frequentemente aplicadas em estudos que envolvem fenômenos sociais e econômicos.

“O trabalho usa uma abordagem inovadora acerca de um tema central em estudos de macroeconomia. Aplicamos uma combinação de métodos econométricos para identificar quais grupos de tecnologia (e suas respectivas combinações) apresentam maior associação com processos de crescimento econômico. Os grupos tecnológicos foram identificados por meio de uma combinação de dados acerca do seu peso na atividade tecnológica global e da sua dinâmica ou taxa de crescimento”, explica Fischer.

Os resultados obtidos são inéditos e demonstram que certos grupos tecnológicos, divididos pelos pesquisadores em emergentes, estabelecidos, defasados, de excelência, e orientados a oportunidades, estão associados de maneiras distintas ao ritmo de crescimento econômico de países de renda baixa, média e alta. “Os resultados evidenciam que a dinâmica tecnológica pode influenciar o crescimento econômico por meio de diferentes combinações de grupos tecnológicos, o que sugere novos caminhos para se pensar as políticas industriais e de inovação”, afirma Fischer.

Ter ciência disso mostra-se algo importante para

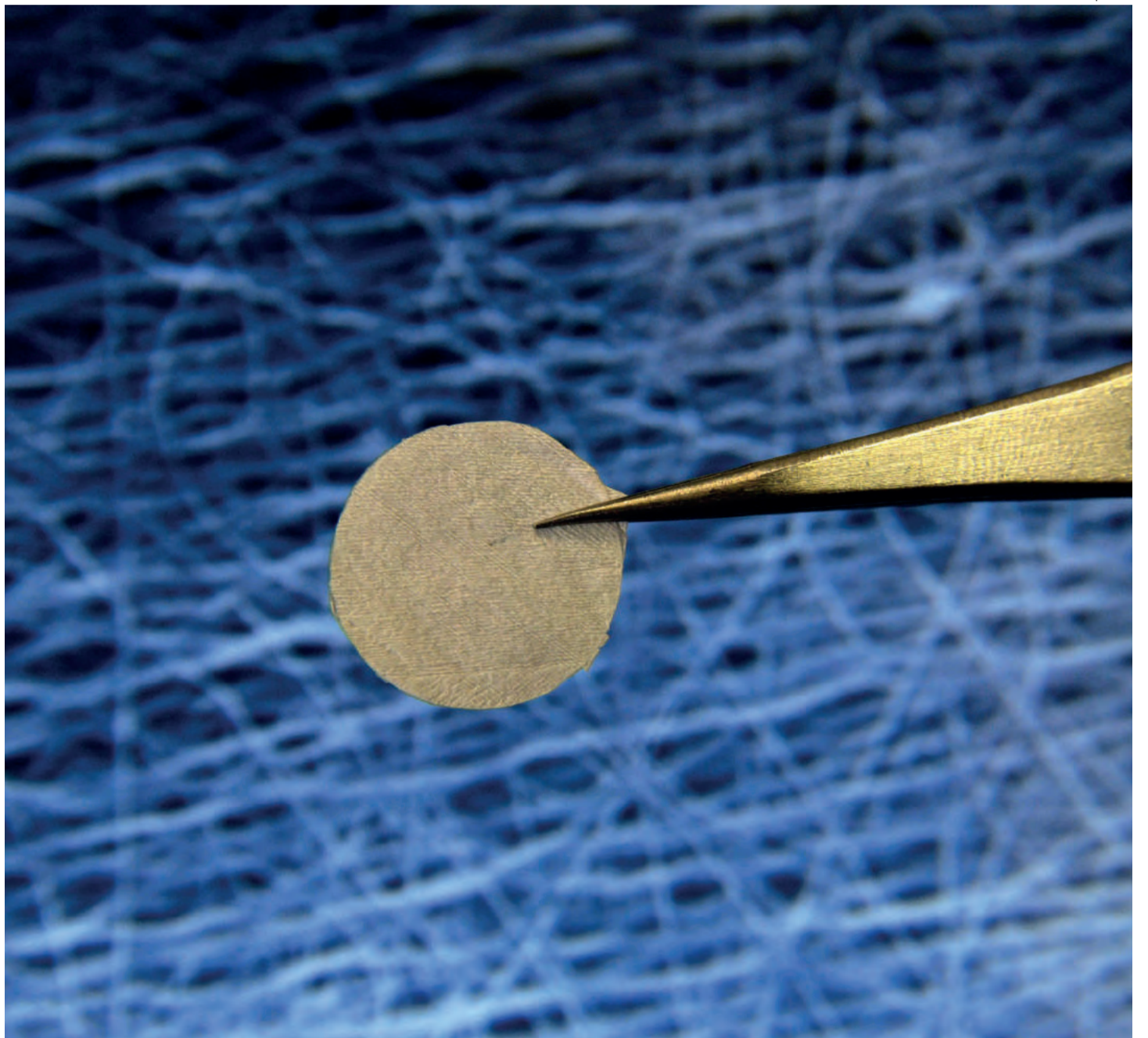


Foto: Antonio Scarpinetti

qualquer país, mas, especialmente, para os de baixa renda e de renda média, como o Brasil. Isso porque os resultados ampliam a compreensão sobre como a matriz produtiva pode ser moldada a fim de acelerar processos de desenvolvimento econômico e social.

“Há muito debate sobre as prioridades para as iniciativas orientadas à capacitação tecnológica, mas é preciso reconhecer que os recursos disponíveis são escassos (tanto públicos como privados) e que diferentes áreas tecnológicas – conforme indicam nossos resultados com bom grau de robustez – acabam por promover níveis distintos de ganhos para a sociedade em termos de incremento da renda. O que nossa pesquisa explora é justamente quais portfólios de tecnologia possuem maior capacidade de geração de ganhos desse tipo.”

O trabalho aponta que, no Brasil, a matriz produtiva é fundamentada há décadas no que foi identificado como tecnologias estabelecidas e tecnologias de baixo dinamismo, campos com potencial reduzido quanto ao incremento sustentado de renda. Conforme esclarece a pesquisa, uma reorientação da matriz industrial exige comprometimento coordenado de diversas esferas associado a uma visão de longo prazo. “Sem esse tipo de iniciativa, dificilmente o país deixará a condição de uma nação de renda média, alternando períodos ocasionais de crescimento com outros de contração da atividade econômica. O principal ponto, no caso brasileiro, é que os esforços realizados em termos de desenvolvimento tecnológico são mal direcionados.”

A pesquisa faz parte do projeto Innovation Systems, Strategies and Policies (sistemas, estratégias e políticas de inovação, em tradução livre), sediado no Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências (IG) da Unicamp e resultado de uma linha de fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) chamada Spec (sigla em inglês para Cátedra de Excelência de São Paulo), cujo foco principal são os avanços científicos com base em interações internacionais.



Foto: Divulgação

O professor Bruno Brandão Fischer: “Os esforços realizados em termos de desenvolvimento tecnológico são mal direcionados”

Os rituais de rezadeiras pankararu na metrópole

Antropóloga aborda relação entre indígenas e não indígenas na capital paulista

LIANA COLL
lianavnc@unicamp.br

A

partir da década de 1940, diversos indígenas da etnia pankararu passaram a migrar de Pernambuco para São Paulo. O deslocamento deu-se, inicialmente, em uma busca por postos de trabalho na construção civil – os pankararu participaram da edificação de prédios famosos, como o Palácio dos Bandeirantes e o estádio do Morumbi. Na favela Real Parque, na capital paulista, concentram-se

atualmente cerca de 700 pessoas da etnia. Como ficam suas conexões com as práticas ancestrais e as suas relações com os não indígenas na cidade, depois de quase 80 anos do início desse deslocamento? Em tese de doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Antropologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Unicamp, Arianne Lovo explora essas questões a partir da perspectiva das rezadeiras pankararu. Lançando luz sobre a área da saúde, a antropóloga também analisa os diferentes sentidos atribuídos ao cuidado oferecido por essas indígenas.

Lovo entrevistou três rezadeiras e também um rezador, mapeando suas trajetórias e seus métodos de cura e enfatizando o protagonismo das mulheres nessas práticas, algo ainda pouco estudado na antropologia. A antropóloga voltou-se a práticas como o prato, um ritual de retribuição aos encantados – seres espirituais que oferecem proteção – por uma cura ou um pedido concedido. “Quando alguém adoece ou está buscando um emprego, pode pedir ajuda aos encantados. Caso eles aceitem o pedido, essa pessoa fica na obrigação de pagar um prato, ou seja, oferecer um alimento aos seus parentes humanos e não humanos.”

No ritual, normalmente restrito apenas aos indígenas, são mobilizados núcleos familiares. Há oferta de alimentos para os encantados e para os parentes presentes. “São rituais feitos em âmbito doméstico, diferente do toré [ritual com cantos e danças], no qual se permite a participação de não indígenas”, aponta. No prato, conta Lovo, a rezadeira fuma o campião, cachimbo ritual, e sopra a fumaça nas cumbucas para que o alimento seja protegido e, assim, possa ser oferecido. Depois o encantado manifesta-se na rezadeira. É o momento de agradecer à entidade pelo pedido atendido. Parentes que estão presentes também podem pedir conselhos à entidade. “O prato é uma festa, um momento no qual se compartilha o alimento e se cria uma socialidade a partir das práticas alimentares”, diz.

Os não indígenas participam dessa socialização em outros momentos, como no toré, ritual em que há uma dança com os praiás, vestimentas dos encantados, e que já foi realizado, por exemplo, na Unidade Básica de Saúde (UBS) do Real Parque. As relações entre indígenas e não indígenas, a partir das demandas desse espaço de saúde, resultaram em importantes alianças políticas com vistas à melhoria do atendimento aos povos originários e a uma conscientização da população sobre os pankararu presentes na região.

Foto: Arianne Lovo



Toré na UBS do Real Parque, bairro de São Paulo: melhoria do atendimento aos povos originários

Foto: Museu de Culturas Indígenas



Maria Lídia fumando seu campião e segurando o maraca: liderança ocupa papel central nas interações

Maria Lídia, uma das rezadeiras que Lovo entrevistou, é agente indígena de saúde e teve um papel fundamental na construção de um olhar diferenciado sobre o povo pankararu em São Paulo. Na UBS, apenas em 2004, uma equipe de saúde indígena se formou, devido a reivindicações da associação pankararu e de aliados dela. Lídia acompanhou todo o processo e relatou a importância da formação de uma equipe com um olhar mais focado nos pankararu. “Durante muito tempo, houve uma rotatividade de profissionais de saúde que muitas vezes não olhavam para essa diferença”, observa.

“O abril indígena de 2017 foi o primeiro momento em que os praiás entraram na UBS, junto com a Lídia. Foi um momento significativo mostrando a parceria com os profissionais da unidade de saúde, que tiveram o cuidado de olhar e entender o que é o toré, o praiá, o campião, bem como a importância de levar esses elementos para uma UBS.”

O processo de integração entre os membros da equipe também contou com o treinamento oferecido por meio do projeto de extensão Os Pankararu na Metrópole: Antropologia e Saúde, implementado por pesquisadores da Unicamp e por integrantes da UBS e da comunidade pankararu. Lovo participou, entre 2018 e 2019, do projeto coordenado pelo professor José Maurício Arruti, docente do IFCH. Como destaca a antropóloga em sua tese, a equipe de saúde voltada aos indígenas conseguiu também aprender mais sobre o significado da palavra saúde para os pankararu, um termo que abarca questões espirituais e o direito à terra.

A tese, intitulada “Ninguém faz a reza só: uma etnografia da mobilidade e das formas de cuidar a partir das mulheres Pankararu”, contou com a orientação da professora Artionka Capiberibe. “A grande importância da tese é mostrar que o universo indígena está aqui ao nosso lado e que esse universo de conhecimentos, práticas e rituais mantém uma relação próxima, no bairro Real Parque, com os não indígenas, indicando a vitalidade e os processos contínuos de transformação que as populações indígenas vivem”, destaca a professora, que também chama atenção para o protagonismo das mulheres pankararu nas ações políticas realizadas na cidade de São Paulo.