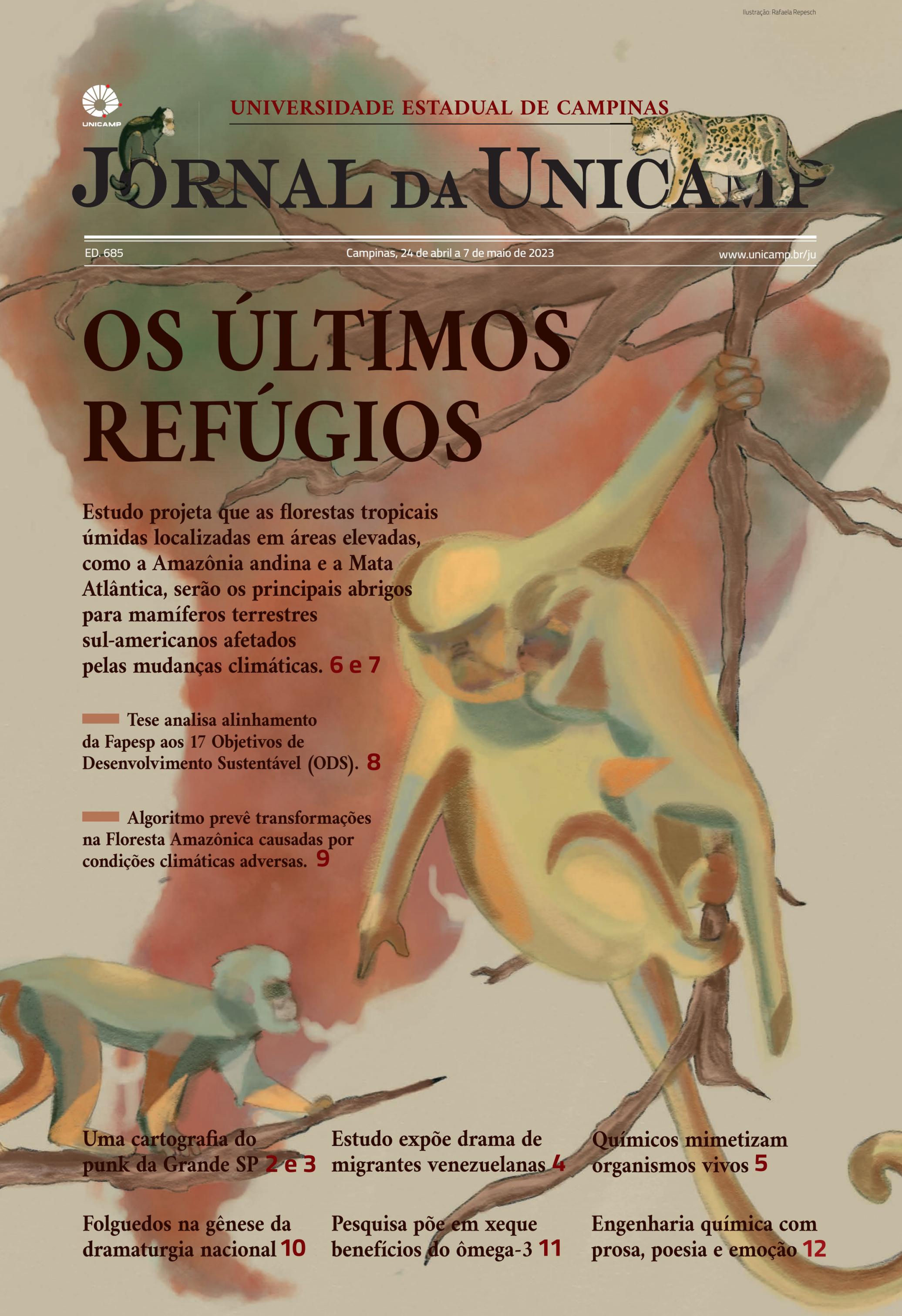




UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



# JORNAL DA UNICAMP

ED. 685

Campinas, 24 de abril a 7 de maio de 2023

www.unicamp.br/ju

## OS ÚLTIMOS REFÚGIOS

Estudo projeta que as florestas tropicais úmidas localizadas em áreas elevadas, como a Amazônia andina e a Mata Atlântica, serão os principais abrigos para mamíferos terrestres sul-americanos afetados pelas mudanças climáticas. **6 e 7**

— Tese analisa alinhamento da Fapesp aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **8**

— Algoritmo prevê transformações na Floresta Amazônica causadas por condições climáticas adversas. **9**

Uma cartografia do punk da Grande SP **2 e 3**

Estudo expõe drama de migrantes venezuelanas **4**

Químicos mimetizam organismos vivos **5**

Folguedos na gênese da dramaturgia nacional **10**

Pesquisa põe em xeque benefícios do ômega-3 **11**

Engenharia química com prosa, poesia e emoção **12**

# CARTOGRAFIA DA PULSÃO PUNK REVELA ERRÂNCIAS E RESSENTIMENTOS EM REVOLTA

Tese amalgama códigos e referências, da ancestralidade aos sentimentos, para reconstituir a história do movimento que ganhou as ruas da Grande SP nos anos 1970 e 1980

MARIANA GARCIA  
marianagarcia@unicamp.br

Entranhados no tecido urbano, os punks que transitavam pela região metropolitana de São Paulo entre fins de 1970 e os anos 1980 deixaram rastros. Documentos analisados pelo historiador João Neves traçam uma cartografia urbana que extrapola a materialidade dos mapas e incorpora elementos que vão da ancestralidade aos sentimentos. Sua tese de doutorado, “Ruídos na Metrópole Fragmentada: Performances Punks, Ressentimentos & Revoltas em Terras Tupiniquins”, evidencia a diversidade política e o intercâmbio entre jovens de classes socioeconômicas distintas. Além disso, refuta estudos que reduzem a identidade e atuação do movimento às periferias. Neves elabora, também, o conceito de “ressentimento em revolta” para traduzir o conjunto de pulsões experimentadas por aqueles jovens, que se cruzavam em encontros não raro conflituosos.

Integrada ao Programa de Pós-Graduação em História e ao Centro Interdisciplinar de Estudos sobre a Cidade (Ciec) da Unicamp, a pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). “É preciso um olhar interdisciplinar para entender o urbano, que corresponde a 80% do modo de vida das pessoas no Brasil. Sozinhos, o urbanismo, a história e a antropologia não dão conta disso. A tese do João, nesse sentido, é um lugar de encontro”, avalia a professora do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) Josianne Cerasoli, coordenadora do Ciec e orientadora do doutorado de Neves.

Para mapear as dimensões urbana, sensível, artística e política do movimento, o autor se fundamenta nos conceitos de “paixões políticas”, de Pierre Ansart, e de “errâncias urbanas”, de Paola Berenstein, além de lan-



O historiador João Neves, autor da tese: refutando estudos que circunscrevem a identidade e atuação do movimento às periferias

çar mão das obras de José Miguel Wisnik e Marcos Napolitano sobre música e história. Seu trabalho foi desenvolvido com base na análise de centenas de documentos, como fanzines, jornais, revistas, panfletos, pôsteres e cartas da Coleção Movimento Punk da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) – um acervo organizado por Antônio Carlos de Oliveira, ex-integrante do movimento punk. Ofícios protocolados na Divisão de Censura de Diversões Públicas e, claro, discos e fitas cassetes produzidos na época também foram consultados.

Já a (est)ética punk do “faça você mesmo” não só norteou a elaboração do trabalho como também possibilitou

a circulação dele. Além da tese, permeada por uma série de QR codes que conduzem a materiais complementares para ver e ouvir, Neves criou um fanzine e construiu um acervo digital no qual está disponibilizado todo o material que consultou. Em sua escrita, o pesquisador abre mão do estilo acadêmico para permitir a liberdade de percurso de leitura, assumindo a errância como estilo e método. Inspirado na matriz contestatória do movimento, revela, por fim, seu passado punk e sua ancestralidade indígena e transfronteiriça (Paraguai-Brasil). Com isso, Neves mostra, segundo sua orientadora, que “não há história sem corpo que possa estar fora das paixões. Tudo o que está ali dialoga com sua existência”.

Imagens: Reprodução



Discos de bandas punks: produção musical marcada pelas relações interclasses, com as trocas acontecendo em uma metrópole fragmentada

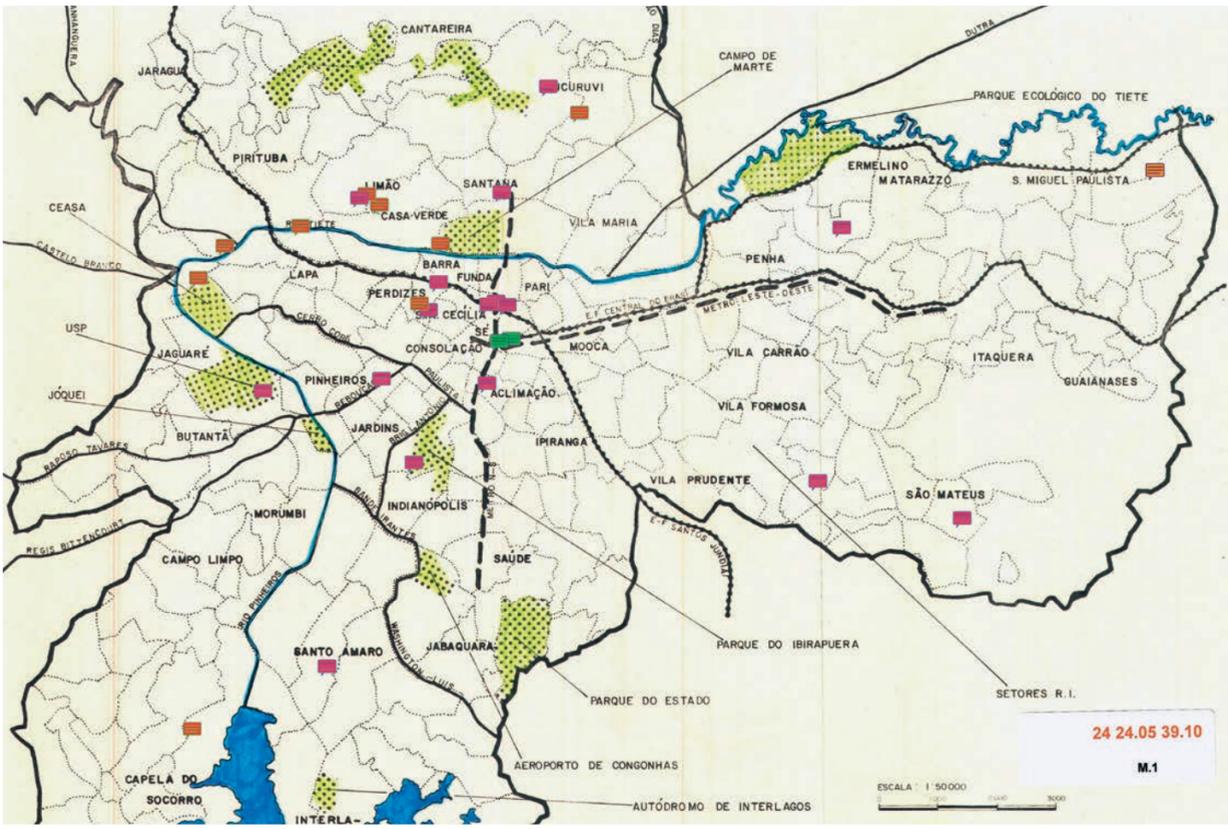


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

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

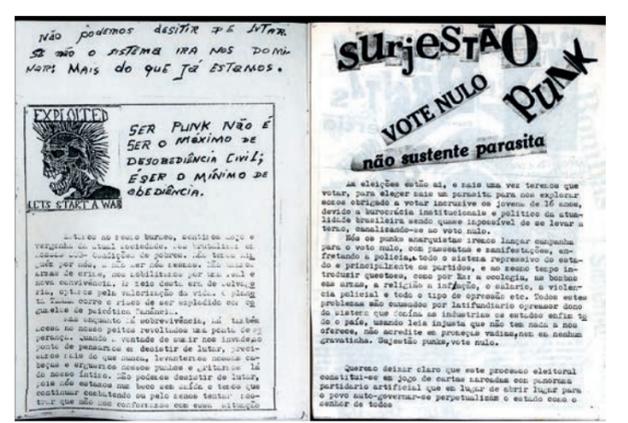
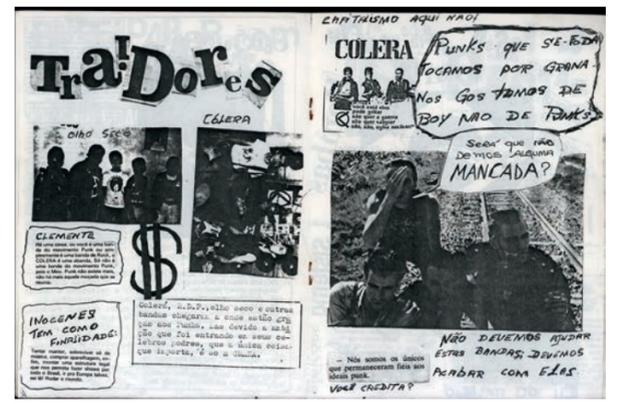
JORNAL DA UNICAMP

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 Fiorese, Selvino Frigo Agradecimentos André Gustavo Gontijo Penha 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.



Mapa de São Paulo – Emplasa 1989, modificado com informações sobre movimentações punks durante a década de 1980 encontradas no acervopunk.com.br

■ Eventos, shows e ocupações. ■ Pontos de encontro, troca e venda de materiais. ■ Bairro de origem de bandas e grupos.



Reprodução de fanzines: acervo reunido por ex-integrante do movimento foi base de consulta

**Diálogos, debates e embates**

A pesquisa evidencia um período profícuo nas vivências punks, cuja origem complexa contradiz teorias sobre sua natureza essencialmente periférica. “O punk, aqui, foi fruto de um diálogo do suburbano com as galerias, os arranha-céus, o *mainstream* e a indústria cultural”, aponta Neves.

Partindo de uma leitura interseccional, o autor destaca a influência das relações interclasses estabelecidas na produção da música, dos eventos e de registros musicais que atravessaram fronteiras. Suas trocas se davam em uma metrópole fragmentada e cercada por muros, envolvendo moradores oriundos dos mais diferentes cantos, de Santo André a Pirituba, do Capão Redondo à Freguesia do Ó, passando pelo Centro. Além de discos, shows, festivais e fanzines, esses encontros também potencializavam o surgimento de tensões. “O punk é conflito”, defende o historiador.

Um dos pilares fundamentais da ética punk, a circulação de sua arte e de sua mensagem impulsionava a produção e difusão de fanzines e a gravação de coletâneas musicais em fita cassete. O intercâmbio cultural, derivado da intensa circulação desse material, espalhou sua música pelos Estados Unidos e países nórdicos, entre os quais a Finlândia. Assim nasceu uma admiração mútua entre os punks finlandeses e os paulistanos. “Para eles, o punk daqui era uma referência, pois vinha de um país periférico. Já os daqui acreditavam que o verdadeiro punk era o finlandês, porque [os finlandeses] cantavam de forma



gutural e conseguiram uma harmonização com a guitarra que [os brasileiros] não conseguiam reproduzir.”

No que diz respeito à questão racial, a leitura interseccional de Neves revela semelhanças entre o movimento e o rock’n’roll. “Houve um embranquecimento também da narrativa do punk”, revela o historiador. Apesar disso, o racismo era um tema presente em seus debates. “Havia um diálogo, evidenciado nas composições de jovens brancos que cantavam sobre a experiência de vida do jovem negro na metrópole”, observa. Também pouco valorizada, a participação das mulheres no movimento recebeu destaque na tese do pesquisador. “A pauta feminista problematizava sua presença no espaço urbano. A potencialidade com que [as mulheres] se colocavam dentro daquele universo é evidente.”

**Atores políticos**

Encarados como ameaça tanto pela mídia como pelos órgãos de controle e repressão – encabeçados pelo Departamento Estadual de Ordem Política e Social de São Paulo (Deops) –, os adeptos do movimento passaram a ser recebidos invariavelmente com violência. Em notícias publicadas na época, é possível perceber “as heranças coloniais nos modernos aparelhos de repressão e seu aperfeiçoamento no decorrer dos tempos militares”, analisa Neves.

No campo político, a pesquisa revela uma complexa movimentação que se opõe ao estereótipo do punk desinteressado. Fragmentados em subgrupos forjados por afinidades ideológicas, o tema estava presente nas discussões travadas à época. Alguns participaram de greves no ABC e se ligaram ao PT (Partido dos Trabalhadores), que então surgia. Outra parcela se vinculou ao movimento anarquista, enquanto outros se definiam como nihilistas.

Na outra ponta do espectro ideológico, a identificação com o nacionalismo conservador aproximou os punks carecas dos partidos derivados da Arena (Aliança Renovadora Nacional), fundada um ano após o golpe de 1964 para dar sustentação política à ditadura. Para essa parcela, o desemprego, o arrocho salarial e a insatisfação com a migração de nordestinos traduziram-se em uma postura xenófoba.

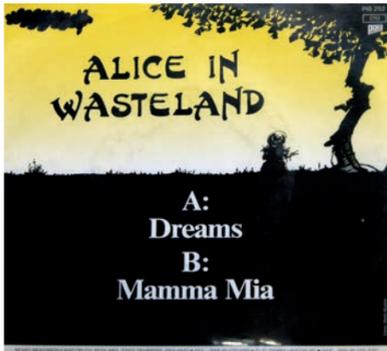


Foto: Antonio Scarpinetti



A professora Josianne Cerasoli, orientadora da pesquisa: “É preciso um olhar interdisciplinar para entender o urbano”

**Dinâmicas plurais**

A conturbação política, o agravamento da miserabilidade e os embates violentos com a polícia e com grupos rivais moldavam dinâmicas plurais interpostas a realidades opressivas. Assim, o movimento punk se tornou um meio no qual essas pessoas podiam extravasar suas pulsões de vida e morte – condensadas no que Neves definiu como “ressentimentos em revolta”. “São sensibilidades pendulares que condensam todas as outras pulsões, formando a dimensão mais urgente do punk”, explica.

Embasado nos trabalhos de Pierre Ansart e de Michèle Ansart-Dourien sobre a dimensão afetiva e emocional dos fatos históricos, o autor descreve um entrelaçamento entre essas duas sensações e também uma ambivalência intrínseca. “Quando se fala em ressentimento, fala-se em revolta. O sujeito, quando olha para sua revolta, depara-se com o ressentimento.”

Embora sua pesquisa revele que um elemento não existiria sem o outro, o autor nota que o papel do ressentimento no punk ainda não havia sido destacado na bibliografia que trata do movimento. “Sua expressão poderia ser herança de um passado imemorial e de um processo de colonização violento”, diz, sugerindo um elo entre as vivências punk e indígena no mesmo território, separadas por quatro séculos. Assim como os povos originários, os punks paulistas, além do hábito de andar em grupos, ficaram conhecidos por sua arte, sua indumentária e suas disputas territoriais – e ambos deixaram rastros.

# Jovens migrantes na fronteira do abandono

Venezuelanas enfrentaram pobreza menstrual e falta de atenção básica à saúde sexual durante pandemia em Boa Vista

MARIANA GARCIA  
marianagarcia@unicamp.br

Meninas, adolescentes e jovens migrantes venezuelanas que viviam em Boa Vista (RR) no início de 2021 encontravam-se em uma situação de vulnerabilidade extrema, marcada pela pobreza menstrual, pela falta de acesso a serviços indispensáveis de saúde sexual e reprodutiva e pelo medo constante da violência.

Essa foi a principal conclusão de um estudo conduzido pela médica Rachel Soeiro, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Tocoginecologia da Unicamp, sob a orientação da professora Maria Laura Costa, da Faculdade de Ciências Médicas (FCM). O estudo integra a pesquisa “Avaliação dos serviços de saúde sexual e reprodutiva para venezuelanos nas fronteiras venezuelanas com o Brasil e a Colômbia”, financiada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e coordenada pelo também docente da FCM Luis Bahamondes.

Soeiro dividiu o estudo em duas partes: na primeira, avaliou o acesso das jovens venezuelanas a serviços de saúde sexual e reprodutiva; na segunda, investigou as condições de higiene e saúde das migrantes relacionadas à menstruação. Devido às restrições impostas pela pandemia de covid-19, a médica optou pela aplicação de questionários autorrespondidos em dois acampamentos de migrantes venezuelanos localizados na capital roraimense.

A primeira parte do estudo envolveu 153 venezuelanas, com idade média de 17,7 anos. Dois terços das entrevistadas tinham menos de 20 anos e mais da metade se situava na faixa de 12 a 17 anos de idade. A busca por melhores oportunidades econômicas foi o que motivou a maior parte delas a deixar o seu país de origem. A maioria chegara ao Brasil havia menos de seis meses – ou seja, durante a pandemia – e um terço fizera o trajeto sem a companhia de qualquer pessoa da família. Todas se mantinham por meio de doações. Nenhuma frequentava a escola.

A situação era particularmente delicada entre as jovens migrantes venezuelanas que já eram mães ou que estavam grávidas quando responderam os questionários da pesquisa. Dentre as grávidas, que correspondiam a 10% do total de entrevistadas, 30% não estavam fazendo qualquer acompanhamento médico.

A barreira linguística foi apontada como um dos empecilhos para a realização do pré-natal, assim como o recebi-



Venezuelanas desembarcam em Brasília vindas de Boa Vista: migrantes viviam em situação de vulnerabilidade extrema

mento de informações desconstruídas. Embora o atendimento no Sistema Único de Saúde (SUS) seja universal, Soeiro relata que algumas venezuelanas desistiram de procurar o serviço porque haviam sido informadas nos hospitais e Unidades Básicas de Saúde (UBSs) sobre a necessidade de apresentarem algum documento para serem atendidas.

A qualidade do pré-natal também foi motivo de preocupação para as entrevistadas. Segundo 40% delas, exames rotineiros como o hemograma e o de urina não foram solicitados nas consultas. A medição da pressão arterial e os exames de ultrassom também eram raros. Todas mencionaram, ainda, a falta de informação sobre sinais comuns que indicariam riscos para a gestação.

O impacto da dificuldade de comunicação não foi sentido apenas pelas gestantes, já que receber poucas informações foi uma queixa geral. As reclamações também foram generalizadas no que se refere à qualidade do atendimento médico e ao acesso a produtos de higiene. Ao procurar os serviços de saúde em busca de contraceptivos, a maioria

não conseguiu ser atendida: 91% saíram de mãos abanando.

## Pobreza menstrual

Na segunda parte do estudo, que tinha como objetivo investigar as condições de higiene e saúde relacionadas à menstruação, Soeiro entrevistou 142 migrantes venezuelanas, com idades entre 12 e 24 anos.

A pesquisadora apresentou a seguinte pergunta às entrevistadas: “O que significa a menstruação para você?”. “Não sei” foi a resposta oferecida por um quarto das jovens. Quase todas as demais participantes deram respostas resignadas ou negativas, relacionando o menstruar com algo doloroso, terrível.

“Elas não sabiam nem mesmo que havia uma medicação para a cólica e que, portanto, a experiência não precisava ser dolorosa”, destaca Soeiro. Vista como tabu, a menstruação era motivo também de constrangimento: 93,2% mostraram algum tipo de preocupação com a possibilidade de seus descartes serem vistos por alguém.

Os resultados evidenciam uma situação

de miséria menstrual. Ao menos metade das entrevistadas afirmou conviver com a falta de absorventes e disse não ter recebido nenhum kit higiênico desde a sua chegada a Boa Vista. Dentre as que receberam o kit, 53,6% se queixaram da qualidade do absorvente, considerado desconfortável, e um terço afirmou que a quantidade do produto era insuficiente.

Para além da falta de absorventes, da desinformação e do constrangimento, a precariedade sanitária tornava a experiência ainda mais sofrida. Embora 88% das participantes da segunda fase do estudo tivessem acesso a banheiros onde podiam trocar seus absorventes, todas enfrentavam condições de higiene consideradas insatisfatórias. Lavar as mãos sempre que sentissem necessidade não era uma possibilidade para 61% das mulheres ouvidas.

Igualmente preocupante para elas, conclui a pesquisadora, era a sensação constante de insegurança. As migrantes conviviam com o temor de serem atacadas por uma pessoa (75,9%) ou por um animal (82%) sempre que iam ao banheiro. Um medo com fundamento, já que um terço afirmou ter sofrido violência de gênero – apenas dez casos foram reportados às autoridades.

## Quadro preocupante

O ineditismo da pesquisa está em abordar uma realidade ainda inexplorada no Brasil, delineando um quadro preocupante sobre as condições de vida de meninas, adolescente e jovens mulheres migrantes.

O retrato feito por Soeiro da situação das venezuelanas em Roraima no início de 2021 se assemelha, segundo a pesquisadora, à realidade enfrentada por refugiadas em outras partes do mundo. “Em comparação com a população geral, elas estão mais suscetíveis à violência, são as mais negligenciadas”, afirma.

A médica espera que as duas etapas do estudo realizado em Boa Vista joguem luz sobre a situação de vulnerabilidade enfrentada pelas jovens migrantes e contribuam, consequentemente, para a formulação de políticas públicas que combatam o problema.



A médica Rachel Soeiro (de jaleco) durante entrevista na capital roraimense

Foto: Divulgação

Foto: Marcelo Camargo/Agência Brasil

# Inspirado na natureza, produzido em laboratório

Grupo de pesquisa reproduz o metabolismo de organismos vivos para sintetizar compostos orgânicos oxigenados

FELIPE MATEUS  
felipeom@unicamp.br

A natureza tem seus próprios mecanismos de produção de substâncias para as mais diversas finalidades. Desde o metabolismo de plantas e fungos até o trabalho de nossos fígados, os organismos vivos metabolizam produtos diversos, o que leva à síntese de novos compostos orgânicos a todo momento. Isso ocorre por meio de vários tipos de reações químicas, que obedecem diferentes tempos e dinâmicas. Compreender e reproduzir essas reações em laboratório é o foco do trabalho de um grupo de pesquisa do Instituto de Química (IQ) da Unicamp.

Coordenados pelo professor Emilio de Lucca Júnior, os pesquisadores analisam compostos orgânicos e desenvolvem novas reações químicas capazes de imitar os processos que ocorrem nos organismos vivos que os produzem, principalmente vegetais e fungos, de forma a chegarem às mesmas substâncias que seriam obtidas pela via natural. “Nossa primeira inspiração é verificar os compostos que a natureza produz e tentar chegar ao mesmo resultado. O segundo objetivo é fazermos isso da mesma maneira”, aponta o coordenador.

Para isso, exploram técnicas de oxidação seletiva em laboratório. A oxidação é um tipo de reação que pode acontecer entre compostos orgânicos — formados, principalmente, por carbono (C) — e outra substância que atua como agente oxidante. Ela envolve a perda e o ganho de elétrons entre os átomos: o agente oxidante ganha elétrons, enquanto o composto orgânico os perde. Uma das características dos compostos oxidados obtidos nesses estudos é a presença do oxigênio, que passa a integrar sua estrutura molecular.

Nos experimentos realizados pelo grupo, há um componente de inovação nos processos de oxidação executado envolvendo ligações de átomos de carbono com átomos de hidrogênio (H). Isso porque a oxidação de ligações C-H, comuns nos compostos orgânicos, é um tipo de reação que, apesar de ocorrer na natureza, só a partir de meados dos anos 2000, começou a ser realizada em laboratório de maneira mais eficiente. Lucca Júnior explica que, segundo os métodos químicos tradicionais, seria necessária a presença de algum outro tipo de grupo funcional nas moléculas para que a oxidação ocorresse neles, inserindo ali átomos de oxigênio. Porém, com a técnica explorada pelo grupo, isso pode ser feito diretamente nas ligações C-H. “Não conhecíamos essas reações. Antes, eram necessários muitos procedimentos até que chegássemos ao resultado. Hoje, atingimos o mesmo objetivo com apenas cinco ou seis reações”, detalha.

Nesses casos, os pesquisadores trabalham com o que denominam oxidações seletivas: a depender da região da molécula em que querem inserir átomos de oxigênio, visando à formação de um novo composto oxidado, um tipo de agente oxidante será mais adequado. “É uma operação cirúrgica que fazemos nas moléculas”, compara Lucca Júnior. Ele pontua que o domínio dessas reações em laboratório torna a produção de compostos orgânicos mais rápida, barata e limpa, por gerar menos resíduos.

“Dependendo do composto e da quantidade que gostaríamos de preparar, precisaríamos de uma floresta inteira para obter o mesmo resultado que conseguimos em laboratório.” Por isso, o foco das pesquisas não está tão relacionado com o tipo de molécula que será obtida a partir das reações, mas nos processos de laboratório para chegar até ela.



Fotos: Antonio Scarpinetti

Experimento no Instituto de Química: cientistas exploram técnicas de oxidação seletiva em laboratório

## Oxidação na fronteira do conhecimento

Um dos experimentos recentes feitos pelo grupo foi destaque de capa do *Journal of Organic Chemistry*, um dos principais periódicos da área. O artigo descreve a síntese, em laboratório, de compostos orgânicos oxigenados a partir da oxidação do ácido caurenóico, obtido a partir da *Mikania glomerata*, planta conhecida como guaco, e do isoesteviól, componente da *Stevia rebaudiana* utilizado na fabricação de adoçantes do tipo stevia. A realização dos dois processos em laboratório foi inédita. Além de Lucca Júnior, são responsáveis pelo trabalho Victor Santana e Eduardo Rocha, orientandos do laboratório, e Julian Pavan e Vladimir Heleno, pesquisadores da Universidade de Franca, parceira nas pesquisas realizadas pelo grupo.



O professor Emilio de Lucca Júnior (centro) com pesquisadores do grupo por ele coordenado: desenvolvendo novas reações químicas

No caso do ácido caurenóico, as reações foram realizadas utilizando agentes oxidantes à base de selênio e de ósmio, e os resultados foram compostos da classe dos *ent*-cauranos. Já os processos com o isoesteviól tiveram início com a oxidação feita pelo paládio, resultando em um metabólito — espécie de produto intermediário — que, na natureza, é produzido por um fungo. Em uma segunda etapa, foi aplicado um oxidante à base de manganês, que se destaca no processo por ser menos tóxico. O resultado foi um composto da classe dos *ent*-beieranos.

Os produtos obtidos nem sempre são equivalentes. Há experimentos em que o processo de oxidação resulta em outro composto, diferente do que se pretendia. Quando isso ocorre, é necessário reavaliar os procedimentos ou as características dos materiais de partida, em busca de outros caminhos para a solução. Alguns desses resultados inesperados podem ser promissores.

Além da parceria com a Universidade de Franca, os projetos contam com o auxílio de pesquisadores da região amazônica e têm apoio do Programa Jovem Pesquisador, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). “O que mais me motiva é tentar fazer em laboratório o que a natureza faz de maneira eficiente há bilhões de anos”, comenta Santana.

Por se tratarem de procedimentos ainda pouco conhecidos entre os químicos, as oxidações exploradas pelo grupo ainda não contam com ampla aplicação na indústria química. Segundo Lucca Júnior, são métodos com potencial de implementação na indústria farmacêutica na busca, por exemplo, pela síntese de compostos orgânicos que demandariam um longo tempo ou uma grande quantidade de vegetais para serem obtidos. “Estamos escrevendo as regras para esse tipo de procedimento, trabalhamos na fronteira do conhecimento. Partimos de coisas conhecidas e, progressivamente, criamos coisas novas”, conclui o professor.



PAULA PENEDO PONTES  
penedo@unicamp.br

Estudo realizado no Instituto de Biologia (IB) da Unicamp concluiu que as florestas tropicais úmidas localizadas em áreas elevadas serão o principal abrigo para mamíferos terrestres da América do Sul afetados pelas mudanças climáticas. De acordo com a pesquisa, até o final deste século, a Amazônia andina atuará como um verdadeiro “museu do Antropoceno”, hospedando uma biodiversidade inexistente em outros locais do planeta, enquanto a região sul da Mata Atlântica funcionará como um “asilo da biodiversidade”, que irá proteger os últimos remanescentes de biotas gravemente ameaçadas.

Realizado pela pesquisadora Lilian Sales durante seu pós-doutorado no IB, em parceria com o docente Mathias Pires, o estudo acaba de ser publicado no periódico *Conservation Biology*. O objetivo de ambos foi investigar quais regiões da América do Sul se tornarão refúgios climáticos para mamíferos terrestres não voadores, ou seja, locais adequados à sobrevivência de determinadas espécies nos dias de hoje e que continuarão apropriados no futuro, a despeito das previsões sobre as mudanças climáticas. A principal vantagem desses refúgios é o fato de que os grupos ali existentes não precisarão migrar para viverem em um ambiente adequado, o que deve garantir a sua sobrevivência no longo prazo.

Ainda assim, o estudo revelou que algumas espécies não conseguirão chegar a análogos climáticos – climas similares àqueles dos locais onde ocorrem hoje – se precisarem migrar. Esse é o caso dos primatas *Callicebus medemi* e do sagui-da-serra-claro, presentes na Colômbia e na Mata Atlântica, respectivamente. O problema, explica Pires, é que, para conseguirem colonizar novas regiões, esses animais precisariam enfrentar um grande desafio de acessibilidade. “Às vezes até existe uma região que seria adequada, em um local relativamente próximo de onde a espécie vive, mas o ambiente entre essas áreas foi convertido em plantação de soja ou pastagem, por exemplo. Com isso, os animais que necessitam de florestas não conseguirão atravessar [tais espaços] para colonizar esses novos locais”, afirma.

### Abrigos identificados

Não por acaso, a maior parte dos refúgios identificados pela pesquisa se concentra em regiões remotas e altas, que sofrem menor pressão econômica devido à dificuldade de acesso.

Em um cenário moderado de mudanças climáticas, no qual haveria um aumento de até 4,4°C na temperatura média global, a região amazônica irá proporcionar refúgios para 55% das espécies sul-americanas. Já um cenário extremo – com elevação de até 5°C na temperatura da Terra – tornaria a Amazônia a casa de 58% das espécies do continente.

Isso significa que, das 612 espécies de mamíferos analisadas na pesquisa, até 356 poderão encontrar condições adequadas para a sua sobrevivência na Floresta Amazônica. Somente a sua porção oeste, onde estão localizadas as florestas de grandes altitudes dos Andes, poderá abrigar 24% dos refúgios, hospedando até 58% das espécies de mamíferos da região.

# Do ‘museu do Antropoceno’ ao ‘asilo da biodiversidade’

Mudanças climáticas tornarão a Amazônia andina e a Mata Atlântica principais abrigos para mamíferos terrestres sul-americanos

Foto: Antonio Scarpinetti



O professor Mathias Pires: “Precisamos estar conscientes de que, se escolhermos manter tudo do jeito que está, estamos aceitando ir para o pior cenário”

No caso da Mata Atlântica, serão as áreas da Serra do Mar e da Serra do Espinhaço que fornecerão a maior parte dos refúgios para os grupos locais. Embora apresente uma área pequena de refúgio quando comparada com a região amazônica – cerca de 11% a 14% do total do continente –, esse bioma atuará como refúgio exclusivo para cerca de 41% a 43% da sua biota. Há de se considerar, de toda forma, que, além da previsão de que esses refúgios desaparecerão em um cenário de mudanças climáticas extremas, o longo processo de devastação verificado reduziu o bioma a menos de 30% do seu tamanho original, o que provocou a virtual extinção de muitas de suas espécies.

De acordo com Mathias Pires, algumas estimativas sugerem que, na Serra do Mar inteira, existam no máximo 200 indivíduos de onça pintada. Isso dificulta o processo de busca por um parceiro para reprodução, uma vez que aquele animal precisa percorrer centenas de quilômetros – muitas vezes sem sucesso – até encontrar outro indivíduo e ainda cria um grande problema biológico. “Do ponto de vista genético, as populações desses animais acumulam mutações e doenças porque não há diversidade suficiente. Então, mesmo protegendo essas áreas, talvez o tempo de sobrevivência dessas espécies na Mata Atlântica não seja tão longo”, lamenta o professor.

### Apelo à conservação

Além da Amazônia, dos Andes e da Mata Atlântica, os autores também avaliaram outras duas regiões biogeográficas sul-americanas: a Diagonal Seca, que vai da Caatinga até a Patagônia – passando pelos biomas do Cerrado, Chaco e Monte – e a Norte Seca, que se localiza no noroeste da América do Sul, onde fica a Venezuela. Apesar de as previsões indicarem que as duas regiões serão extremamente afetadas pelas mudanças climáticas, tornando-se ainda mais secas e quentes, ambas oferecerão refúgios importantes para a biodiversidade.

A Diagonal Seca, por exemplo, proporcionará abrigo para mais da metade dos mamíferos da América do Sul em um cenário moderado e para 27% em um cená-

rio extremo, hospedando 23% da área total de refúgios do continente e proporcionando abrigo exclusivo para até 69 espécies. O Norte Seco, por sua vez, contará com refúgios para até 21% de todos os mamíferos sul-americanos, oferecendo abrigo para até 60 espécies locais. No entanto, enquanto algumas espécies das regiões secas poderão encontrar abrigos em outras regiões biogeográficas, muitos grupos existentes em florestas não encontrarão refúgios em outros locais.

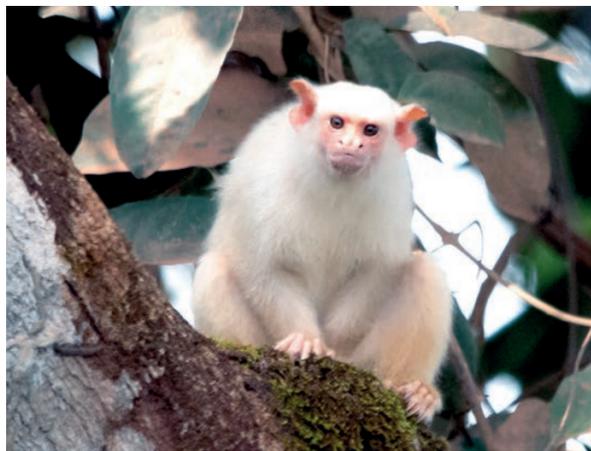
Exemplo disso são algumas espécies endêmicas da Mata Atlântica e da Amazônia, como o macaco-prego-galego e outras espécies menos conhecidas de roedores e marsupiais que só ocorrem nessas regiões. “Muitas espécies que existem na Diagonal Seca entram nas florestas. Então, elas podem encontrar habitats adequados em outros locais. Entretanto, partes da Amazônia Andina e das florestas de altitude da Mata Atlântica têm espécies endêmicas.

Foto: Divulgação



A pesquisadora Lilian Sales: “Proteger os refúgios climáticos é essencial para a sobrevivência das espécies”

# 'Opoceno' 'Biodiversidade'



Algumas das 612 espécies de mamíferos analisadas na pesquisa: áreas elevadas serão o principal abrigo

Como as espécies não têm para onde fugir, proteger esses refúgios climáticos é essencial para a sobrevivência delas”, constata Lilian Sales.

## Uma boa notícia

A boa notícia é que proteger esses refúgios climáticos demandará um investimento relativamente modesto. Como são locais que têm boas condições para a sobrevivência das espécies e contam com uma topografia que diminui o interesse comercial, há menor incerteza em relação às estratégias de conservação, entre as quais a implantação de áreas de proteção ambiental. Por outro lado, a maior parte desses locais encontra-se fora dos limites de unidades de conservação, o que pode ameaçar a sua capacidade de amortecer os futuros efeitos das mudanças climáticas.

Conforme apontou a pesquisa, as áreas protegidas da América do Sul abrigam menos de 6% do total de refúgios para mamíferos terrestres, o que deixará até 237 espécies fora de unidades de conservação. Se nada for feito, a maior parte dos grupos contará com menos de 2% de refúgios protegidos e, mesmo nas regiões da Amazônia e da Mata Atlântica onde os abrigos estão relativamente mais bem resguardados, apenas 5% deles encontram-se dentro de áreas protegidas. “Se as políticas de conservação não começarem a ser implantadas em uma escala regional e nacional, a gente vai perder muito em termos de biodiversidade, linhagens evolutivas e história natural”, alerta a pesquisadora.

Mais do que isso, as mudanças no padrão de distribuição das espécies poderão gerar efeitos em cascata que impactarão a qualidade de vida dos próprios seres humanos, que se beneficiam dos serviços ecossistêmicos proporcionados pela biodiversidade. Grandes carnívoros, por exemplo, regulam o tamanho populacional de suas presas, diminuindo as chances de esses animais transmitirem doenças ou invadirem produções agrícolas. Primatas, por outro lado, dispersam as sementes das frutas que consomem, contribuindo para a regeneração das florestas onde vivem e para a conse-

quente regulação dos estoques de carbono.

Para se ter uma ideia, em um estudo de 2020 produzido em parceria com a professora Laurence Culot, da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Sales e Pires concluíram que a redistribuição de espécies de primatas poderá resultar na não dispersão de bilhões de sementes de um tipo de maçaranduba a cada estação frugívora. “É nessa ordem de grandeza o tanto de sementes que esses animais estão ingerindo e dispersando todo ano para uma única espécie de árvore”, comenta Pires. “E aí, sem esses dispersores, quem teria que se responsabilizar pela regeneração da floresta? A gente! Teremos que investir dinheiro para recuperar as florestas quando já existem animais que fazem isso naturalmente em suas atividades diárias”, provoca o docente.

## Cenários do IPCC

A decisão por analisar refúgios climáticos de mamíferos terrestres se deu pelo fato de que esses animais se deslocam por terra, o que torna mais fácil simular a sua distribuição pela paisagem, diferentemente das espécies voadoras e migratórias. Além disso, esse é um dos grupos de animais mais bem estudados da América do Sul, o que facilita a geração de mapas de distribuição, algo que requer uma grande quantidade de informações sobre as espécies analisadas. De acordo com os pesquisadores, existe uma deficiência muito grande de dados sobre a biodiversidade da América do Sul, fruto da ausência de financiamento para pesquisa de campo em locais de difícil acesso.

De outra parte, análises computacionais como a que identificou os refúgios do continente demandam um investimento relativamente baixo: apenas um bom computador para rodar as análises. O que os autores fizeram foi combinar o uso de modelos de distribuição de espécies e mapas de distribuição obtidos na base de dados da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês) com filtros sobre o tipo de habitat disponível em cada região a partir de projeções sobre mudanças socioeconômicas.

O primeiro aplica a técnica utilizada para determinar a probabilidade de uma espécie ocorrer em dado ambiente, com base em informações como temperatura, altitude e latitude do local e interações mantidas com os demais organismos. O uso de filtros, por sua vez, visa mapear os potenciais usos do solo no futuro e identificar áreas que se tornarão inabitáveis para os animais devido à conversão de habitats naturais em cidades, plantações ou pastagens.

Para projetar a distribuição das espécies no futuro, os autores utilizaram dois cenários climáticos – um moderado e outro extremo – elaborados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), órgão do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) que elabora possíveis cenários sobre a emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Para gerar esses cenários – projetados para o período que vai de 2080 a 2100 –, os climatologistas do IPCC criam modelos a partir de certas premissas que podem vir a acontecer ou não, a depender do tipo de comportamento a ser adotado pela humanidade.

No caso do cenário moderado, as últimas décadas do século testemunharão um aumento de algo entre 1,7°C e 4,4°C na temperatura média global, fruto de um pico na emissão de gases do efeito estufa seguido pelo equilíbrio entre o uso de fontes de energia fósseis e o de fontes renováveis. Já no cenário extremo, conhecido como *business as usual* (“tudo como sempre”, em tradução livre), a população mundial continuará em crescimento contínuo, o que, associado ao uso cada vez maior de fontes de energia fósseis, causará um aumento de algo entre 2°C e 5°C na temperatura do planeta.

Para o professor Pires, mover-se em direção a um cenário mais otimista depende da realização de mudanças em grande escala no comportamento da sociedade, algo difícil de ocorrer, mas factível. Isso inclui a chamada “transição energética”, com uma diminuição da dependência em relação a combustíveis fósseis, um uso mais consciente do solo, evitando a subutilização de grandes extensões de terra, e a recuperação de áreas de vegetação natural, que são importantes drenos de carbono.

“Tudo isso é plausível. Ninguém acha que a gente vai, de uma hora para a outra, parar de comer carne ou de usar carro, mas precisamos estar conscientes de que, se escolhermos manter tudo do jeito que está, estamos caminhando para o pior cenário. E, com isso, estaremos condenando outras espécies, além da nossa própria espécie”, comenta.

# Tese analisa alinhamento de agência de fomento à Agenda 2030

## Pesquisadora identifica motivações que levaram a Fapesp a incorporar os 17 ODS

ELIANE FONSECA DARÉ  
Especial para o *Jornal da Unicamp*

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que devem ser atingidos até o final desta década – a chamada Agenda 2030. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) vem buscando alinhar-se a essa Agenda, apoiando o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação por meio da indexação de programas e projetos a cada um dos ODS. Uma tese, defendida por Thais Dibbern, no Instituto de Geociências (IG) da Unicamp, buscou compreender as motivações que levaram a Fapesp a incorporar os ODS e apontou, por meio de uma análise crítica, como a fundação deve gerenciar sua agenda de modo a se alinhar melhor aos Objetivos da ONU, de acordo com a realidade brasileira.

Thais Dibbern identificou e sistematizou quatro motivações da Fapesp para o alinhamento à Agenda 2030: a cooperação internacional estabelecida com outras agências e instituições, bem como o desempenho da comunidade científica na adoção dos ODS como linha de pesquisa e financiamento; a adoção da Agenda pelo governo do Estado de São Paulo, seguindo uma diretriz governamental de uma entidade financiadora, mesmo tendo autonomia institucional; a aplicação do conhecimento gerado na formulação de políticas públicas; e as tentativas de justificar sua importância, relevância e impacto perante a sociedade paulista. Para fundamentar a sua análise, Dibbern entrevistou nove pesquisadores que integram a estrutura organizacional da Fapesp.

O processo de alinhamento da fundação ao tema da sustentabilidade é, no entanto, anterior à criação da Agenda 2030. A criação dos Programas Estratégicos, como o de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Restauração e Uso Sustentável da Biodiversidade (Biota), e a participação da entidade em chamadas de fomento à pesquisa sobre desenvolvimento sustentável são exemplos dessa adesão prévia. “Especificamente em relação aos ODS, a Fapesp vem se alinhando a partir da organização de eventos que possuem como tema alguns tópi-



Thais Dibbern durante sua defesa no Instituto de Geociências: abordagem crítica



Pesquisador em laboratório do Centro de Inovação em Novas Energias, na Unicamp: criado pela Fapesp, programa desenvolve dispositivos de armazenamento de energia com baixa emissão de gases de efeito estufa



A professora Milena Pavan Serafim, orientadora da pesquisa: lembrando o papel de intelectuais que passaram pelo IG

cos que a agenda dos ODS incorpora. Além de chamadas em conjunto com outras agências de financiamento à pesquisa. Contudo, esse alinhamento pode ser mais bem visualizado a partir do lançamento do portal ‘A Fapesp e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável’ (<https://ods.FAPESP.br/>), que foi um dos marcos comemorativos dos 60 anos da instituição”, disse.

Pelo portal, que é uma iniciativa pioneira no Brasil, é possível identificar que, para cada um dos ODS, há uma relação de pesquisas, programas e outras iniciativas ligadas ao desenvolvimento sustentável. Tal classificação foi desenvolvida pela Biblioteca Virtual da Fapesp a partir da busca de palavras-chave. “Quando acessamos o portal, por exemplo, é possível identificar todas as pesquisas financiadas pela Fapesp que se relacionam com os ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima). A partir daí, distinguem-se quais as principais áreas do conhecimento envolvidas, as instituições sede das pesquisas, os tipos de cooperação firmados etc.”, explica Dibbern. Ainda assim, nem todos os problemas locais e regionais estão incluídos nessa agenda internacional, observa a autora do estudo. “Há pontos pouco explorados pelos ODS, como a violência, que mostram sua baixa adequação ao contexto brasileiro, o que é de extrema importância.”

Outra crítica apontada na tese refere-se ao caráter predominantemente discursivo da adesão da Fapesp aos ODS. “Por se tratar de um movimento recente, a classificação dos projetos e esse alinhamento da Fapesp em relação aos ODS não vêm alterando a forma como a pesquisa vem sendo realizada. Então, por mais que haja essa

classificação e as demais iniciativas, ela não modificou a forma como o conhecimento é produzido”, explica.

A professora Milena Pavan Serafim, orientadora de Dibbern, lembra que “a tese foi desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, pelo qual passaram importantes intelectuais latino-americanos, em particular o fundador do instituto, Amílcar Herrera, e os docentes Hebe Vessuri, Renato Dagnino e Léa Velho, os quais contribuíram para que o programa fosse referência nacional e internacional nos estudos críticos relativos à ciência, tecnologia e sociedade. Parte das discussões deles endereçava críticas a processos acríticos de emulação da agenda científica e tecnológica internacional. A inspiração dessas referências foi importante para a qualidade e o desenvolvimento do trabalho”.

Dibbern aponta que é necessário rever a forma como a Agenda vem sendo guiada dentro da própria Fapesp. “A definição de uma agenda de pesquisa que incorpore métricas a partir dos desafios brasileiros dos ODS orientará melhor os pesquisadores paulistas”, recomenda. Na tese, sugere-se que a instituição possa partir dos indicadores já formulados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) para elaborar indicadores de impacto em relação ao alcance dos ODS.

Agências de financiamento internacionais, como as da União Europeia, indicam os ODS como componentes obrigatórios para a obtenção de fomento à pesquisa. Entre as associações científicas internacionais, como a Global University Network for Innovation (Guni), “observa-se a realização de uma série de atividades sobre o tema, desde a publicação de estudos e relatórios, até a atuação direta com gestores públicos, tendo em vista a formulação de políticas públicas orientadas”, expõe a pesquisadora.

Dibbern critica a utilização dos ODS pela Fapesp como forma de ganhar visibilidade junto a outras agências de financiamento. “Ainda que essa inserção internacional seja importante, a forma como os ODS vêm sendo utilizados pela fundação não provoca mudanças na comunidade interna”, aponta.

Os ODS também encontram pouca reverberação na governança científica da Fapesp. “Se tomarmos como exemplo os ODS 5 (Igualdade de Gênero), é possível observar uma maior quantidade de homens em cargos de alto escalão, especialmente quando consideramos o número de mulheres no Conselho Superior e Conselho Técnico-Administrativo. Quando analisamos por área do conhecimento, essa diferença também é perceptível, havendo maior número de homens vinculados às *hard sciences*”, finaliza Dibbern.

Fotos: Antonio Scarpinetti

# Algoritmo projeta futuro das espécies da Amazônia

Pesquisadores desenvolvem modelo capaz de prever transformações na floresta causadas por condições climáticas adversas

FELIPE MATEUS  
felipeom@unicamp.br

Com o objetivo de projetar as estratégias de sobrevivência de espécies amazônicas em vista de condições climáticas adversas, pesquisadores da Unicamp desenvolveram um algoritmo capaz de realizar previsões potencialmente úteis. Chamado Caetê, termo em tupi-guarani que significa “mata virgem” e sigla para *CARbon and Ecosystem functional-Trait Evaluation model* (modelo para avaliação de características funcionais de carbono e de ecossistema), a ferramenta tem a vantagem de considerar uma diversidade vegetal maior do que outros algoritmos do tipo, o que resulta em previsões mais próximas da realidade.

Se nada for feito para que as emissões de gases de efeito estufa sejam reduzidas, a temperatura do planeta poderá aumentar 3,2°C até 2100, de acordo com as previsões do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês). Parece pouco para a sensação térmica cotidiana, mas a mudança nos padrões de chuvas deve afetar o funcionamento de ecossistemas, como a Amazônia, de forma irreversível. No entanto, não é possível apontar uma única consequência geral que as mudanças climáticas podem trazer à floresta. Cada uma das milhares de espécies vegetais desenvolve suas próprias estratégias de sobrevivência, dando origem a uma nova configuração da vegetação.

“A maioria dos algoritmos desenvolvidos até o momento simplifica a diversidade da Amazônia a cerca de três tipos de plantas. Nós incluímos 3 mil tipos em nosso sistema”, explica Bianca Rius, doutoranda do Instituto de Biologia (IB) da Unicamp e uma das desenvolvedoras do Caetê. O sistema cruza dados referentes a condições climáticas, como precipitação, incidência de luz solar e



Pesquisadores do AmazonFACE em trabalho de campo: monitorando os impactos causados pelo aumento da concentração de gás carbônico atmosférico na floresta

níveis de gás carbônico na atmosfera, com diferentes características e estratégias de sobrevivência desenvolvidas pelas diversas espécies.

Assim, o algoritmo oferece respostas sobre como o ecossistema se adaptaria em diferentes condições e o que nele se alteraria, como as taxas de fotossíntese e os locais em que as plantas passariam a estocar mais carbono. A partir da combinação de diferentes dados, o algoritmo pode simular o ponto em que a Amazônia não conseguiria mais recuperar suas características originais.

O recurso pode ser aplicado também em outros biomas brasileiros, como a Mata Atlântica e o Cerrado, e ainda em florestas temperadas. “Tudo depende de como calibramos o modelo por meio das características que incorporamos ao algoritmo”, detalha Bárbara Cardeli, também doutoranda do IB e desenvolvedora do algoritmo. De acordo com as pesquisadoras, as informações referentes às es-



A pesquisadora Bárbara Cardeli: “O Caetê permite explorarmos como a frequência de fenômenos climáticos extremos, como o La Niña, pode afetar a dinâmica da floresta”



A doutoranda Bianca Rius: “Nossos modelos estão sempre em aperfeiçoamento”

pecies são extraídas de estudos realizados na floresta. Já os dados climáticos são baseados nas projeções do IPCC.

A ideia comum é que a ocorrência de condições ambientais extremas reduziria a diversidade de estratégias de vida na floresta. O resultado dos experimentos, entretanto, contrariou essa expectativa, surpreendendo as pesquisadoras. Em uma simulação com 50% menos chuvas do que as condições normais, o Caetê indicou que a diversidade de estratégias de sobrevivência aumentaria. Entretanto, essa diversidade maior não implicaria, necessariamente, benefícios ambientais.

As pesquisadoras esclarecem que, em um cenário de menos chuvas, as plantas deixariam de reter tanto carbono nos troncos, região onde, proporcionalmente, elas o acumulam em maior quantidade, para estocá-lo nas raízes, favorecendo a absorção de água. “No fim das contas, teríamos uma floresta mais diversa, mas que estoca menos carbono. Isso é ruim, porque a capacidade de estocar carbono é fundamental para a regulação do clima naquela região e para a redução ou para o não agravamento das mudanças climáticas”, detalha Rius.

## SIMULAÇÕES REVERSAS

O algoritmo permite também realizar estudos que relacionam as mudanças no ecossistema com outros fatores, como a forma com que comunidades locais, que dependem da extração de determinadas espécies, podem ser impactadas caso essas plantas deixem de existir e sejam substituídas por outras que se adaptem às novas condições.

Há ainda a possibilidade de simulações reversas, ou seja, quais estratégias as espécies precisariam desenvolver para que a floresta mantenha seus serviços ecossistêmicos inalterados, com os mesmos padrões de chuvas, de sequestro de carbono e com a mesma capacidade de regular o clima, entre outros. “Para além das mudanças climáticas, o Caetê permite explorar como a frequência de fenômenos climáticos extremos, como o La Niña, pode afetar a dinâmica da floresta”, menciona Cardeli.

O desenvolvimento do algoritmo Caetê é um dos componentes do AmazonFACE, programa internacional coordenado pela Unicamp e pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) com o objetivo de monitorar os impactos causados pelo aumento da concentração de gás carbônico atmosférico na floresta. Para isso, será construída uma grande estação de pesquisa a 80 quilômetros de Manaus, onde torres de 35 metros de altura serão dispostas em seis círculos de 30 metros de diâmetro, cada um com 16 torres. Elas serão ligadas a tanques de gás carbônico líquido e equipadas com sensores diversos.

Dentro dos círculos, a área florestal será exposta a uma concentração de gás carbônico 50% maior do que as condições normais, permitindo avaliar o que ocorre com as espécies nessas condições. A ideia é que o Caetê seja utilizado como recurso que complementa as análises realizadas em campo. “Com o algoritmo, conseguimos dar início ao experimento aumentando a concentração de carbono no ambiente, por meio da modelagem, e analisando como as plantas vão reagir a isso por meio do computador”, pontua Cardeli.

As pesquisadoras também comentam que a modelagem computacional auxilia na formulação de novas hipóteses de investigação e no preenchimento de lacunas existentes no conhecimento a respeito das espécies amazônicas. Cada nova informação aprimora o sistema, o que permite a projeção de cenários ainda mais factíveis. “Nossos modelos estão sempre em aperfeiçoamento, por isso o algoritmo está em desenvolvimento contínuo”, sintetiza Rius.

Livro mostra como a crítica teatral discriminou e incorporou a brasilidade de folguedos

# Folias populares, a nacionalidade da dramaturgia brasileira

GABRIEL DE LIMA  
Especial para o *Jornal da Unicamp*

*Poética do teatro-folia*, livro da professora e pesquisadora Larissa de Oliveira Neves, do Instituto de Artes (IA) da Unicamp, acentua como a ideologia ocidentalista adentrou a crítica teatral brasileira, criando hierarquias culturais que discriminaram os espetáculos teatrais não elitizados ou distantes da tradição europeia.

A autora entende os elementos populares – costumes, literatura oral e ritos comemorativos ou até mitológicos – como fontes únicas de nacionalidade, indicando os possíveis diálogos, desde o período imperial, entre as folias e a dramaturgia produzida no Brasil.

**Jornal da Unicamp – Em quais sentidos o livro é também uma análise sócio-histórica do povo brasileiro?**

**Larissa de Oliveira Neves** – O livro, em sua primeira parte, aborda a relação histórica do teatro com a cultura popular brasileira, realizando uma revisão crítica ao mesmo tempo que questiona os direcionamentos muitas vezes eurocêntricos dos estudos e textos sobre teatro, elaborados no decorrer dos séculos XIX e XX. Assim, a análise sócio-histórica surge ao mostrar como as culturas coletivas populares, representadas principalmente pelas festas e pelos folguedos, mas ampliadas para os costumes como um todo, foram importantes para a formação de nossa nacionalidade, por estarem livres das amarras letradas que regiam as culturas das elites, súditas, durante tanto tempo, de Portugal. Ao mesmo tempo, mostra também como a cultura letrada das dramaturgias não raro bebia das fontes populares para sua composição, gerando peças inovadoras em linguagem cênica e textual.

**JU – Como a pesquisa inclui dramaturgos brasileiros desde o século XIX? E quais foram as principais dificuldades para reunir todo o material bibliográfico?**

**Larissa de Oliveira Neves** – Tive a sorte de realizar minhas pesquisas de mestrado e doutorado sobre a obra de um autor do século XIX chamado Arthur Azevedo (1855-1908). Digo sorte, porque não o conhecia antes de iniciar o mestrado, e agradeço muito à minha orientadora, professora Orna Messer Levin, do Instituto de Estudos da Linguagem (IEL) da Unicamp, por, dentre tantos ensinamentos, ter me sugerido que trabalhasse com esse autor em vez de minha proposição inicial.

Pelas mãos de Arthur Azevedo adentrei o universo da literatura dramática que projeta os costumes e festas populares. Descobri o quanto o teatro do século XIX é rico em performatividades que vêm da cultura de rua. Temos muitas peças escondidas em arquivos e não pu-

blicadas, tanto do século XIX como do XX. Selecionei para o livro as peças com as quais trabalho em sala de aula, ou que tenho investigado mais detidamente no decorrer dos anos, porque minha intimidade com a leitura desses textos era muito grande.

Ao final, percebi que muitas são peças conhecidas por mim e por outros pesquisadores que se dedicam a analisar o teatro do século XIX, mas pouco conhecidas por um público mais ampliado. O desafio de localizar e divulgar dramaturgias escondidas e invisibilizadas faz parte, porém, de minhas pesquisas e de várias das pesquisas que tenho orientado.

**JU – Por que razões pode-se dizer que os movimentos de vanguarda corroboraram a intersecção de uma dita “cultura popular e/ou oral” na dramaturgia brasileira?**

**Larissa de Oliveira Neves** – A busca pela brasilidade tem sido um objetivo dos movimentos literários e artísticos brasileiros desde a Independência. Por termos passado mais de 300 anos como colônia, identificar o que nos torna brasileiros é uma questão intrigante para estudiosos e artistas. Assim, os movimentos de vanguarda do começo do século XX avançaram no pensamento e no conhecimento de como as culturas populares e orais formam a base de nosso modo de ser. Em especial, sempre se destacam os modernistas. Suas peças trazem tal estrutura. Um exemplo é *O rei da vela*, de Oswald de Andrade, que analiso no livro, mas podemos citar também a ópera *Café*, de Mário de Andrade.

No caso do teatro, tivemos o início de uma modernidade cênica a partir dos anos 1940, fruto, entre outros, do legado dos modernistas. Um dos pontos positivos da valorização da cultura popular e oral pelas vanguardas consistiu em aumentar a legitimação de tais formas de arte dentro de esferas oficiais, como escolas e universidades.

**JU – Como você reconhece as folias como uma fonte de inspiração para a produção cênica brasileira e, além disso, como podemos recuperar o papel do espetáculo popular na constituição da identidade nacional?**

**Larissa de Oliveira Neves** – Vou responder à segunda parte primeiro: o espetáculo popular participa da constituição da identidade nacional por vários motivos. Primeiramente, por ser acolhedor em sua estrutura. Assim, todas as pessoas passam a conhecer e participar de tais festas, como: carnaval, festas juninas, festas do boi, folias diversas. Na Festa do Divino que ocorria no Campo de Santana, no Rio de Janeiro, no século XIX, por exemplo, todas as classes sociais tinham momentos de união nas danças e teatralidades vivenciadas, na co-



Em sua casa na cidade paulista de Olímpia, Maria Judite Narcizo exhibe bandeira escoteira de companhia de Folia de Reis: matriz ibérica com elementos das culturas africanas e indígenas

mida que era vendida ou partilhada, entre outros. Isso não significa que não houvesse discriminação racial e social, ou muita violência; significa que, no aspecto da música, da dança, da comida, da linguagem, a festa era um dos pontos em que as pessoas de diversas classes sociais e origens adquiriam um mesmo repertório cultural.

Outro motivo consiste no fato de que a maioria dos folguedos foi criada no Brasil, sendo fruto de suas matrizes étnicas africanas, de povos originários ou ibéricos. São formas novas de arte, cultura e convivência que se estabeleceram durante três séculos de Brasil colônia: só existem no Brasil e, portanto, são a cara de nossa nacionalidade. Muitas misturam, também, repertório que vem das três matrizes – a Folia de Reis, por exemplo, tem origem ibérica, mas suas formas brasileiras misturam elementos das culturas africanas e indígenas, sendo algo que se forjou no Brasil de maneira única.

Por fim, para chegar agora à primeira parte da pergunta: grande parte dessas festas e manifestações artísticas, de fé e de identidade é performativa, com uso de máscaras, figurinos, elementos cênicos, indumentárias. Algumas têm enredos, personagens; todas são espetaculares em maior ou menor escala. As pessoas de teatro percebiam isso imediatamente. Assim, escrever peças que trazem estruturas dessas performatividades populares para a carpintaria dramática foi algo que aconteceu desde que se começou a escrever teatro no Brasil. O livro traz essa relação, que nomeio de teatro-folia.



**Título:** Poética do teatro-folia  
**Autora:** Larissa de Oliveira Neves  
**Edição:** 1ª  
**Páginas:** 312  
**Formato:** 14 x 21 cm

## CONHEÇA AS LIVRARIAS DA EDITORA DA UNICAMP



### LIVRARIA DO IEL

No Centro Cultural  
R. Sérgio Buarque de Holanda, 571  
Campus Unicamp, Campinas - SP  
De terça a sexta-feira, das 9h00 às 17h30



### LIVRARIA DA 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

**EDITORIA  
UNICAMP**

### PONTO DE VENDA NA CPV

Na Casa do Professor Visitante  
Av. Érico Veríssimo, 1251  
Campus Unicamp, Campinas - SP  
Atendimento 24 horas



# Pesquisa desmistifica suplementação com ômega-3

Faltam evidências científicas para recomendar o uso do suplemento para indivíduos saudáveis

CRISTIANE KAMPF  
Especial para o *Jornal da Unicamp*

Pesquisa inédita realizada por médicos e nutricionistas da Unicamp e da Universidade de São Paulo (USP) revela que não há evidências científicas sólidas que embasem a recomendação de suplementação alimentar de ômega-3 para indivíduos adultos ou idosos saudáveis que buscam aumento de força, massa e melhora da função muscular. O trabalho foi divulgado recentemente na revista científica *Advances in Nutrition*.

O grupo reuniu e analisou todos os estudos disponíveis sobre o tema em quatro bases de dados científicas (PubMed, Embase, Cochrane Central e SPORTDiscus) e aplicou métodos estatísticos, cruzando os resultados desses estudos para obter uma estimativa mais precisa do efeito geral do tratamento. Tal metodologia é denominada revisão sistemática com meta-análise e permite identificar padrões e tendências a partir dos estudos disponíveis, fornecendo um resumo confiável e abrangente de evidências científicas que podem ser utilizadas para embasar a prática clínica, ou seja, as recomendações realizadas durante consultas com profissionais de saúde.

“Evidências científicas são fundamentais na tomada de boas decisões em saúde e contribuem para orientar a formulação de políticas públicas e futuros esforços de pesquisa”, explica a nutricionista Heloisa Santo André, doutoranda da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Unicamp e autora principal do trabalho.

No total, foram reunidos 4.403 estudos sobre ômega-3. Entretanto, somente 14 deles, que obedeciam aos critérios de qualidade pré-definidos pelos pesquisadores — estudos clínicos randomizados, controlados por placebo, com algum nível de cegamento e que passaram por revisão por pares, pré-requisitos essenciais para pesquisas em saúde —, foram selecionados para análise. Foi gerado um total de 1.433 participantes, sendo 913 mulheres e 520 homens. Três estudos foram feitos com adultos e 11, com idosos.

Os responsáveis pelo trabalho afirmam que a literatura científica acerca da suplementação de ômega-3 para adultos e idosos saudáveis é muito heterogênea, tanto na metodologia utilizada como nos resultados obtidos. Há estudos que mostram benefícios, enquanto outros, não. Os pesquisadores salientam que há investigações, na área de nutrição esportiva em particular, que contêm equívocos e não seguem pré-requisitos básicos para pesquisas em saúde, o que pode gerar erros de conduta na prática clínica.

“Muitos trabalhos apresentam conflitos de interesse importantes, os quais muitas vezes não são considerados na interpretação dos dados. Há trabalhos que não reportam detalhes sobre randomização, cegamento e aderência ao protocolo, não deixando clara a forma como esses procedimentos foram realizados, ou que apresentam falhas de protocolo que comprometem o cegamento. Por exemplo, diferenças na quantidade

ou aparência das cápsulas de ômega-3 e de placebo ou ainda pesquisadores cientes do cegamento envolvidos nas coletas ou análises de dados. Além disso, há comprometimento na análise estatística de algumas pesquisas, o que tem consequências na interpretação dos dados”, esclarece Fabiana Braga Benatti, orientadora da pesquisa e docente do curso de Nutrição e da Pós-Graduação em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo da Unicamp.

## Indústria bilionária

Há muitos estudos sérios que já demonstraram a capacidade dos ácidos graxos ômega-3 de beneficiar a saúde humana por meio de melhorias na função imunológica, de redução dos níveis de inflamação, de melhora da cognição, do perfil lipídico e da função neuromuscular. Além disso, na revisão sistemática realizada, foi encontrado um efeito positivo, porém ínfimo, da suplementação de ômega-3 no ganho de força muscular, quando comparado com placebo, em indivíduos saudáveis.

Contudo, a produção e comercialização de suplementos de ômega-3 são negócios bilionários, e há interesses comerciais poderosos que promovem o uso da substância, inclusive financiando e influenciando o desenho de estudos, a interpretação e a publicação de resultados, o que cria conflitos de interesse. Ressalta-se, portanto, a importância de utilizar fontes confiáveis de informação, conhecer os financiadores dos estudos e pesquisar as evidências científicas relacionadas ao assunto.

“É preciso atenção para os riscos de interpretar resultados de estudos clínicos isoladamente. Para a prática clínica, devem ser usadas referências com maior força de evidência, como revisões sistemáticas e meta-análises. Esses tipos de estudo fornecem embasamento maior e mais confiável para recomendações em consultório. Ademais, todas as recomendações devem ser individualizadas, levando em consideração o contexto do paciente de forma completa e abrangente”, salienta a doutoranda e nutricionista Heloisa.

Ela lembra ainda que é importante tomar cuidado com falsas promessas e que suplementos alimentares para melhora de desempenho em exercícios não têm poderes mágicos, apresentando, na verdade, poucos efeitos quando comparados a hábitos como alimentar-se de maneira saudável ou adotar protocolos adequados de treinamento. “Todos nós queremos facilitadores, mas nenhum suplemento alimentar é milagroso. É sempre importante avaliar a real necessidade do uso, e a dosagem também é ponto de atenção. Um nutricionista deve ser sempre consultado. É fundamental procurar por marcas conceituadas e com boas certificações, que garantam produtos que atendam a determinados padrões de qualidade”.

Para estudos futuros sobre suplementação de ômega-3 para fins de hipertrofia e ganho de força e função musculares, os pesquisadores recomendam adoção de metodologia rigorosa, aumentando assim a reprodutibilidade e a qualidade das evidências científicas sobre esse tópico.



Cápsulas de ômega-3: pesquisadores analisaram todos os estudos disponíveis sobre a suplementação em quatro bases de dados científicas

Foto: Felipe Bezerra

# DEU

Livro didático rompe paradigmas ao fundir ciência, emoção e criatividade

ADRIANA VILAR DE MENEZES  
avilardemenezes@unicamp.br

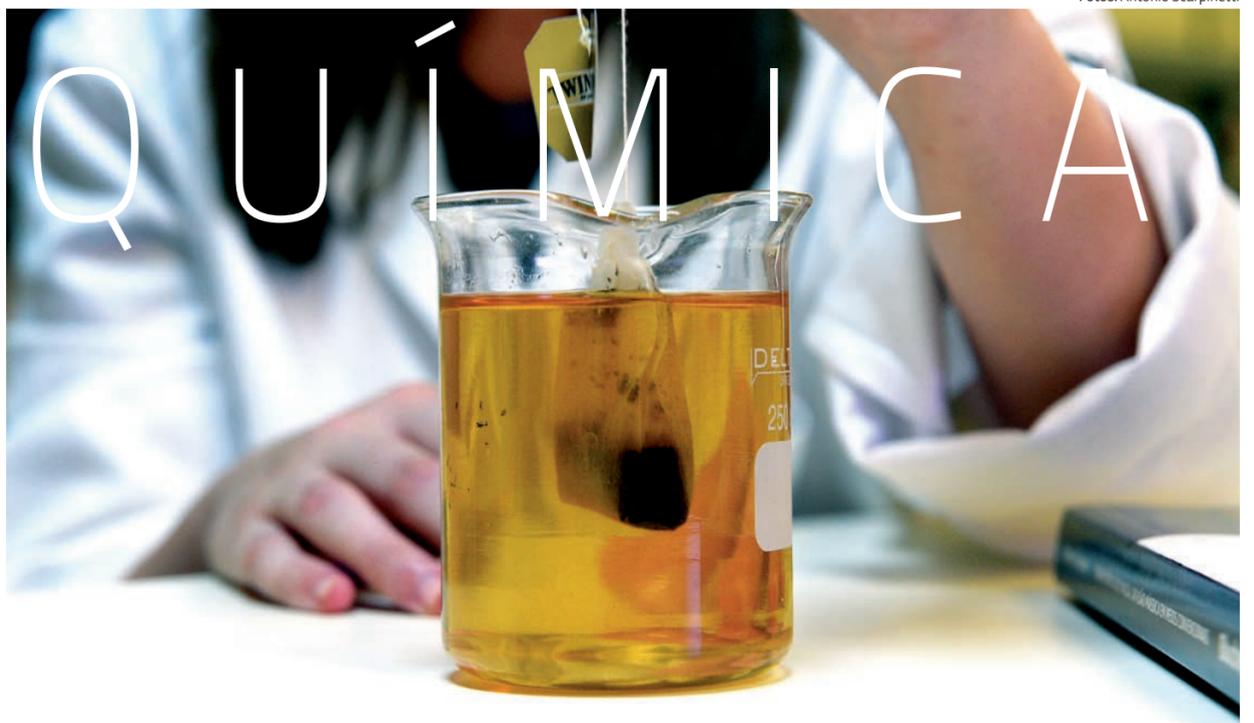
No facho de luz que incide sobre a janela, uma partícula flutuante de poeira pode inspirar poetas e cientistas. Sob essa perspectiva poético-científica, o professor titular da Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp Marco Aurélio Cremasco e sua orientanda Alessandra Suzin Bertan escreveram o livro *Transferência de massa – Difusão mássica em meios convencionais*, publicado recentemente pela Editora Blucher. A obra – que já é utilizada em aulas de graduação na Engenharia Química da Universidade – rompe paradigmas de livros técnico-científicos e didáticos ao inserir, na introdução de cada capítulo, textos que contêm emoção, memórias e a criatividade dos autores.

Engajados na poesia e na ciência, os dois engenheiros químicos, ambos paranaenses – o professor, de Guaraci; e a aluna, de Clevelândia –, partiram do princípio de que “a ciência permeia a existência”. Portanto, o sobe e desce da poeirinha, além de revelar a beleza da natureza, corresponde ao movimento browniano – descrição da difusão da matéria a partir do deslocamento aleatório de partículas em um fluido. “A transferência de massa acontece diante de nossos olhos”, diz Cremasco, que, além de ser autor de outros livros técnicos, também escreveu romances, crônicas, contos e poemas – o docente foi indicado duas vezes ao Prêmio Jabuti e venceu o Prêmio Sesc de Literatura.

O professor dá outros exemplos de transferência de massa que fazem parte do nosso dia a dia: na hora do chá, a dispersão dos constituintes do sachê no meio líquido (que muda de cor); na hora do banho quente, o vapor no espelho do banheiro; na hora do brinde, as bolhas de CO<sub>2</sub> se difundindo no meio alcoólico – fenômeno que fez o monge Beneditino Pierre Pérignon, no século XVII, exclamar “estou bebendo estrelas” ao tomar o primeiro gole do primeiro champagne do mundo.



A orientanda Alessandra Suzin Bertan: vazão à criatividade também na produção da dissertação



Fotos: Antonio Scarpinetti

Segundo Cremasco, “a transferência de massa acontece diante de nossos olhos”, como ocorre na dispersão do conteúdo do sachê no meio líquido



O professor Marco Aurélio Cremasco: “A poesia acaba sendo uma linguagem universal”

“De repente, a poesia acaba sendo uma linguagem universal. Eis, talvez, um de seus propósitos”, diz Cremasco. O livro é baseado na solução de problemas, com sólido embasamento teórico, mas o texto do enunciado estabelece uma relação dialógica com outros campos do saber, dando um caráter transdisciplinar à publicação.

Cada um dos 30 capítulos começa com a contextualização, seguida dos comentários, do formulário e da solução do problema. Uma abordagem não convencional que permite ao leitor identificar-se com alguma coisa. No segundo momento, entram a engenharia e, finalmente, a transferência de massa, numa abordagem teórica convencional.

## Esperança

“Com isso, você quebra um paradigma dentro da engenharia. Será que a professora ou o professor podem humanizar o ensino? Pois devem, porque o futuro dos alunos não se resume apenas a sua atuação profissional”, adverte Cremasco. “Temos em mente que não estamos preparando só a engenheira química ou o engenheiro químico. Estamos formando cidadãs, cidadãos e, sobretudo, seres humanos.”

Para o professor, a pandemia aprofundou essa reflexão. “Estávamos à beira da falta de esperança, todavia acreditando fielmente na ciência. Pode ser paradoxal. A esperança estava em nós e precisávamos agir.”

Bertan, por exemplo, havia ingressado no ano anterior em seu mestrado. Com a pandemia, ela foi para casa, no interior de Santa Catarina. Os dois começaram

a escrever o livro e, para marcar o momento, trazem já no primeiro capítulo a questão da covid-19, discorrendo sobre a difusão estocástica, uma abordagem inovadora no Brasil em se tratando de ensino de transferência de massa na engenharia química. Os autores iniciam o livro com uma questão central: o que é ser humano e o que é o ser humano?

A experiência da pandemia contribuiu para a contextualização do conhecimento, diz Cremasco. Para Bertan, além de humanizar, a abordagem do livro leva a realidade para o leitor/estudante. “Não fica só no cálculo”, avalia a pesquisadora, que desenvolve agora o seu doutorado. O resultado de seu mestrado foi inserido no capítulo “Microfiltração”, no qual ela menciona o “esperançar” de Paulo Freire.

A doutoranda ganhou o prêmio Desafio Tecnológico pela Agência de Inovação da Unicamp e teve um trabalho entre os melhores no I Congresso Brasileiro Interdisciplinar de Ciência e Tecnologia e no II Web Encontro Nacional de Engenharia Química. Em razão da aplicação tecnológica em curso, há dois depósitos de patente e um registro de software junto ao Inpi (Instituto Nacional da Propriedade Industrial). “Trazer a esperança é contribuir para uma sociedade mais justa”, diz Cremasco.

## Inspiração

Bertan lembra que semanalmente se reunia, de forma remota, com o seu grupo de pesquisa da Faculdade de Engenharia Química (FEQ), para uma espécie de sarau. “Discutíamos, primeiro, sobre a parte técnica de nossos trabalhos. Depois, trazíamos leituras diversas sobre literatura, música etc. Isso me ajudou, possibilitando dar vazão à criatividade também na escrita da dissertação.”

Quando escreve “existe um mar de melancia no meu quintal, plantado por mim. Pés e pés de melancia que poderiam até se estender ao Calcanhar, um riacho que corre a cerca de 100 metros da casa dos meus pais”, a pesquisadora se refere a uma plantação que existe de fato, em um sítio do interior de Santa Catarina, onde cresceu ao lado de uma plantação de soja e da criação de vacas leiteiras. Segundo Bertan, diante da utilização do livro em sala de aula na graduação, a reação dos estudantes é positiva.

A pesquisadora tem também trabalhos publicados em capítulos de livros, revistas especializadas e anais de congresso. Devido ao fato de Bertan ter sido da primeira turma de formandos em Engenharia Química da Universidade Tecnológica do Paraná – campus Francisco Beltrão (PR), os autores fizeram questão de realizar lá o lançamento do livro, em março último. Tratou-se de um gesto de agradecimento aos colegas e professores e para lembrar e reforçar que a educação deve ser algo prioritário, além de ser a base para os progressos científicos e tecnológicos de nosso país.

Cremasco, por sua vez, começou a preparar o volume 2 de *Transferência de massa*. O docente é também autor dos livros *Fundamentos de transferência de massa*, *Vale a pena estudar engenharia química*, *Difusão mássica e Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos*, todos adotados em várias escolas de Engenharia Química no Brasil.