



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

# JORNAL DA UNICAMP

ED. 684

Campinas, 10 a 23 de abril de 2023

www.unicamp.br/ju

## EM BUSCA DA ORIGEM DE TUDO

A Unicamp vai coordenar os trabalhos feitos no Brasil no âmbito do DUNE, um dos maiores projetos científicos internacionais da atualidade, liderado pelo Fermilab (EUA). O projeto consiste no desenvolvimento de detectores de neutrinos e pode revelar informações importantes acerca da formação do Universo. **6 e 7**

Uma farinha de cará sem aditivos e 'comunitária' **2**

Consórcio de abobrinha e feijão atrai polinizadores **3**

Era Vargas usou propaganda para impulsionar a indústria **4**

Observatório vai mapear inundações em todo o país **8**

Pandemia adia sonhos de alunas do ensino médio **8**

Um chocolate sem açúcar, mais barato e com pimenta **9**

Gargalos e desafios do transporte público na RMC **11**

Lona, picadeiro e ciência na 1ª revista sobre circo **12**

# Uma farinha de cará sem aditivos

Produto desenvolvido pela Unicamp e Ufam melhora a renda e a nutrição da população de município amazonense



Produtos derivados dos carás branco e roxo (em primeiro plano): sem adição de produtos químicos

LIANA COLL  
lianavnc@unicamp.br

Um projeto de pesquisadores da Unicamp e da Universidade Federal da Amazônia (Ufam) possibilita um aumento de renda da população de Caapiranga (AM), por meio da produção local de uma farinha sem aditivos e de maior durabilidade, desenvolvida a partir do cará — tubérculo amazônico rico em carboidratos, fibras e vitaminas do complexo B. Situado a 185 km de Manaus por via fluvial, o município tem pouco mais de 13 mil habitantes. A agricultura familiar responde pela produção de cerca de 4 mil toneladas por ano do cará, mas há dificuldades no transporte e muita variação no preço pago pelo alimento.

“O cará é transportado por cerca de seis a oito horas de barco até Manaus, com um gasto de combustível elevado. Na cidade, o produto fica exposto no ‘mercado’, onde parte acaba brotando, ocasionando perdas”, aponta a professora da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp Maria Teresa Clerici, responsável pelo projeto. Segundo a docente, o tubérculo é composto de 80% de água e, quando transformado em farinha, sua vida de prateleira se estende por mais de um ano. “Eles poderiam não apenas comer os produtos como também comercializá-los”, aponta Clerici.

A iniciativa surgiu quando o professor Pedro Campelo, da Ufam, realizou pós-doutorado na Unicamp sob supervisão da professora. Os pesquisadores desenvolveram um projeto de extensão denominado “Fibras e amidos de tubérculos ainda não comercializados”, que recebeu apoio financeiro da Fundação Cargill.

Gustavo do Nascimento, orientando de mestrado de Clerici, também participa da iniciativa. Sua dissertação, intitulada “Do roçado ao processamento: desenvolvimento de farinhas de cará-de-espinho (*Dioscorea chondrocarpa* Griseb) e possíveis aplicações” é um dos resultados do projeto. “A ideia é reconhecer o papel dos carás dentro da soberania alimentar da região. Em Caapiranga, os carás branco e roxo são muito importantes. Trabalhar com esses tubérculos amazônicos mostra o seu potencial nutritivo para a alimentação regional, além de valorizar a ligação da população com a cultura desses alimentos.”



A professora Maria Teresa Clerici e o orientando Gustavo do Nascimento em laboratório da FEA: iniciativa conta com o apoio da população de Caapiranga

## A farinha

Segundo Clerici, a população recebeu bem a ideia da produção de farinha e aprovou os produtos desenvolvidos, entre os quais biscoitos. Agora, a equipe de pesquisadores busca financiamento para a construção de casas de farinha – locais tradicionais onde os produtos *in natura* são processados.

A produção da farinha, explica a professora Clerici, é simples e não utiliza nenhum aditivo. Primeiro, o cará é lavado e descascado. Nesse estágio, fica sempre imerso em água e é submetido a um choque térmico em água fervente para inativar a enzima que causa escurecimento – método conhecido como branqueamento. Por fim, está pronto para ir à secagem e ser triturado.

“O único ingrediente é o cará. Algumas farinhas industriais utilizam aditivos. No nosso procedimento, contudo, isso não ocorre. A farinha é obtida sem produtos químicos, pois o branqueamento é feito apenas com água quente. Consideramos fundamental não colocar aditivo em um processo tradicional”, diz Clerici.

## Identificação geográfica

Outro eixo do projeto diz respeito ao mapeamento genético dos carás de Caapiranga. A professora Anete de Souza, do Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética (CBMEG) da Unicamp, coordena esse traba-

lho, que envolve a criação de marcadores moleculares para identificar a população de carás do município e, dessa forma, atestar que a farinha é da localidade. “O marcador molecular identifica perfeitamente qualquer indivíduo e isso pode ser feito com todo organismo vivo. Essa ferramenta pode ser utilizada para conhecer uma população e sua diversidade.”

Para a identificação geográfica, foi desenvolvida uma biblioteca de marcadores moleculares das espécies. Souza e sua equipe, no CBMEG, utilizam as folhas do cará para esse fim, inicialmente extraindo delas o seu DNA. “Com procedimentos moleculares, conseguimos pegar pedacinhos de DNA cujas sequências nos permitem identificar rapidamente o genoma. É o mesmo princípio dos testes de paternidade”, elucida.

Na etapa posterior, foi coletado o material de cerca de 50 indivíduos da espécie para a análise da população. “Temos diferentes alelos, bandas, marcadores, e fazemos a frequência de cada um deles. Quando analisamos material de outro lugar, comparamos para ver se cabe nessa população, porque ele pode ter bandas completamente diferentes e, nesse caso, constatamos que não é daquela região.”

Com as diversas frentes de análise do projeto, os pesquisadores salientam a importância dos estudos acerca do tubérculo para a comunidade local. Os cientistas acreditam, também, que os resultados tenham potencial para subsidiar políticas públicas de preservação do meio ambiente e da produção tradicional.



A professora Anete de Souza (à esquerda), do CBMEG: marcadores moleculares atestam a procedência dos tubérculos



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 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.

# Cultivo entre irmãs

Policultura de feijão com abobrinha altera morfologia das flores e aumenta diversidade de polinizadores



De acordo com a pesquisa, a abelha comum (*Apis mellifera*) visitou as flores das duas culturas cultivadas: polinização e serviços ecossistêmicos, como o controle de pragas

PAULA PENEDO PONTES  
penedo@unicamp.br

Cultivar múltiplas variedades agrícolas em uma mesma área — o chamado plantio consorciado — é uma prática realizada há séculos por povos tradicionais americanos e que traz diversos benefícios para a plantação. A policultura de feijão, abobrinha e milho, por exemplo, conhecida popularmente como três irmãs, apresenta maior produtividade em comparação às suas respectivas monoculturas, maior controle de ervas e herbívoros, além de uso mais eficiente dos nutrientes do solo. Agora, uma pesquisa concluiu que os consórcios também podem alterar a morfologia das flores e influenciar a interação planta-polinizador, pelo menos no caso do cultivo do feijão com abobrinha.

O estudo, conduzido pela mestra em Ecologia Gabriela Rabeschini, foi realizado no Instituto de Biologia (IB) da Unicamp e resultou em um artigo publicado no periódico *Biodiversity*, com a coautoria dos docentes Martin Pareja e Carlos Nunes. Embora diversas pesquisas já tivessem demonstrado os benefícios do uso de consórcios em substituição às monoculturas, os autores não haviam encontrado muitos estudos que focassem a relação entre o consórcio das três irmãs e a polinização, processo em que o pólen, o gameta masculino da planta, é passado para o estame, o gameta feminino, algo essencial para a produção de sementes e frutos.

De forma geral, o estudo conclui que o consórcio de feijão e abobrinha traz ganhos em diversidade de polinizadores, sem alterar a produção de frutos. “Esse foi um resultado importante, porque alguns críticos afirmam que, na plantação consorciada, ocorre uma diminuição da produtividade. Vimos, entretanto, que a produção não mudou, e ainda houve uma maior diversidade de polinizadores, já que cada tipo de planta atraiu animais diferentes”, esclarece Rabeschini, explicando que essa variedade é vantajosa para as plantas, pois permite uma maior estabilidade e resiliência dos cultivos no caso de flutuações no meio ambiente.

No experimento, os cientistas identificaram que as flores da abobrinha receberam a visita de abelhas comuns (*Apis mellifera*) e do gênero *Trigona*, além de moscas drosófilas. Já as flores de feijão foram visitadas por abelhas comuns e *Oxaea flavescens*, bem como por moscas das flores, borboletas *Hesperiidae* e vespas. Embora apenas uma espécie de polinizador tenha sido compartilhada pelas plantas, os autores entendem que isso é interessante, porque evita relações de competição entre os animais. Além disso, as abelhas *Trigona* costumam ter comportamentos agressivos, o que poderia justificar a ausência de outros visitantes nas flores da abobrinha, especialmente porque todas as visitas feitas por abelhas comuns ocorreram apenas em flores sem *Trigona*.

Apesar de o feijão ter recebido uma maior variedade de espécies, a planta de abobrinha recebeu uma quantidade maior de visitantes por hora, ambas com uma taxa de visitação que se manteve, independentemente de a plantação ser monocultura ou consórcio. No entanto, as policulturas possibilitaram a observação de todas essas espécies de visitantes em conjunto, o que ajuda a manter uma comunidade ampla de animais capazes de realizar, além da polinização, serviços ecossistêmicos, como controle de pragas. “Há uma série de estudos que mostram que plantas que crescem juntas podem se ajudar no controle de pragas, tanto de herbívoros como de ervas daninhas. Então, talvez, se houver um ataque menor de herbívoros, também seja possível produzir mais frutos”, comenta a bióloga.

## O experimento

No início do mestrado, o objetivo da bióloga era estudar o consórcio das três irmãs — abobrinha, feijão e milho —, mas, como o desenho experimental para todas as espécies ficaria muito amplo, a autora decidiu excluir o milho, que não depende da polinização animal, porque seu pólen é transmitido pelo vento. No caso do feijão, como suas flores possuem as estruturas femininas e masculinas, ele consegue se autopolinizar, mas estudos mostram que a troca de pólen de uma planta para a outra pode gerar benefícios como produção de frutos em maiores quantidades, tamanho e qualidade.

Para a realização da pesquisa, foram conduzidos dois experimentos diferentes. O primeiro ocorreu na estufa do IB e envolveu o plantio de pares de vasos em três tipos de tratamento: a planta focal ao lado de um vaso vazio, a planta ao lado de uma espécie diferente e a planta ao lado da mesma espécie. Esse experimento visou verificar como o cultivo consorciado influencia as características físicas da planta e constatou que os feijões produziam um número maior de flores quando estavam acompanhados da mesma espécie. Por outro lado, abobrinhas plantadas com feijões tinham suas flores, que possuem formato de sino, mais profundas, algo que pode estar relacionado a um maior conteúdo de açúcar e néctar.

Flores mais longas também demandam um tempo proporcionalmente maior de visita de seus polinizadores, o que pode influenciar as futuras escolhas

de insetos como abelhas. “Alguns experimentos mostraram que, quanto mais tempo a abelha passa na flor, maior é a chance de, na próxima visita que fizer, ela escolher uma flor da mesma espécie, porque isso pode afetar sua memória de curto prazo. Então, uma das hipóteses que a gente explorou é que a presença da abobrinha com flores mais profundas em um ambiente mais diverso possa influenciar as abelhas a procurarem outras abobrinhas”, esclarece Rabeschini.

O segundo experimento foi realizado em campo, no Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA) da Unicamp, em Paulínia, e envolveu o acompanhamento de plantações de abobrinha e feijão no solo em cinco tratamentos diferentes: monocultura de abobrinha, monocultura de feijão e três tipos de consórcio, variando as proporções das duas espécies. Nesse caso, o objetivo foi verificar a interação dos tratamentos com seus visitantes, uma vez que as estufas não permitem a entrada de polinizadores. Devido a isso, ainda não é possível fazer uma relação de causa e efeito entre a morfologia das flores de plantas em consórcio e a produtividade do cultivo, visto que a ausência de polinizadores na estufa implica a impossibilidade de gerar frutos nessas plantações. Além disso, os indivíduos levados para o campo eram diferentes dos da estufa.

De acordo com Nunes, medir aspectos como tamanho das flores no campo para comparar com os visitantes e a produção de frutos poderia ser um dobramento da pesquisa caso houvesse mais tempo e pessoal para o estudo. Segundo o docente, adaptar os recursos disponíveis foi um dos maiores desafios da investigação, mas essa continua sendo uma ideia de pesquisa bastante válida, porque é um tema pouco abordado. “Na nossa revisão, encontramos pouca coisa sobre a relação entre polinização e consórcio para essas culturas. Acredito ser uma linha que vale a pena ser explorada mais para frente. Essa limitação que encontramos seria facilmente superada se tivéssemos um grupo maior e mais tempo para a pesquisa”, sugere.



A pesquisadora Gabriela Rabeschini, autora do estudo, e o consórcio de feijão e abobrinha: ganhos em diversidade e produção de frutos inalterada



Fotos: Divulgação

# Propaganda pavimentou o caminho para a industrialização no Estado Novo

Tese mostra como comunicação de massa serviu para atrair investimentos e legitimar a Era Vargas

MARIANA GARCIA  
marigrss@gmail.com

A propaganda promovida e difundida pelo governo Getúlio Vargas durante o Estado Novo (1937-1945) preparou o terreno para que a industrialização efetivamente tomasse corpo no país, nas décadas de 1930 e 1940. Mais do que isso, conferiu a seu projeto um caráter de espetáculo. A economista Carla Silva investigou esse processo durante sua pesquisa de doutorado. Analisou os conteúdos do *Cine Jornal Brasileiro* e dos 51 volumes da revista *Cultura Política*, dois dos principais veículos oficiais de então, para entender de que forma essa época se cristalizou na memória da nação.

Na tese “A Construção da ‘Era Vargas’: Um Estudo sobre os Aspectos da Industrialização na Propaganda Política de Massa do Estado Novo”, defendida no Instituto de Economia (IE) da Unicamp, Silva discute de que forma a propaganda contribuiu massivamente para a criação de um clima propício para o investimento no país. “Inclusive para atrair o setor privado”, detalha. Analisa, ainda, seu papel para a construção da própria Era Vargas no imaginário brasileiro.

Ao iniciar sua pesquisa, orientada pela professora Milena Fernandes de Oliveira, do IE, Silva pretendia se ater aos filmes do *Cine Jornal Brasileiro*, programa oficial exibido periodicamente nas telas dos cinemas de todo o país naquele período. Seu propósito, com isso, era trazer para seu campo de estudos – história econômica – documentos raramente utilizados por economistas em suas investigações. Entretanto, ao se deparar, concretamente, com seu objeto de estudo, a economista percebeu que teria dificuldades, devido à má conservação dos filmes. “A Cinemateca, onde está depositado o acervo, sofreu um processo de sucateamento, intensificado após um incêndio em 2016. No fim do meu doutorado, em 2022, foi tomada por outro incêndio”, lembra.

A solução foi incorporar, à pesquisa, reportagens, colunas e artigos publicados na revista *Cultura Política* – cartilhas produzidas para crianças e adolescentes – e, também, um catálogo de 1938 da exposição comemorativa da Revolução de 1930.

Ainda que precário, o material disponível do *Cine Jornal* mereceu destaque na pesquisa. É que nada remetia mais à modernidade do que utilizar como meio de comunicação o cinema falado, que acabara de chegar ao Brasil. “Causava encantamento e fazia toda a diferença na propaganda política”, explica a economista.



Getúlio Vargas discursa durante a vigência do Estado Novo: entre as imagens de autoritário e benfeitor da população



Cartilha e peça publicitária dirigidas ao público infantil: atuação ostensiva do Departamento de Imprensa e Propaganda

A fim de legitimar Vargas no posto de líder após um golpe de Estado, a câmera invariavelmente o registrava como chefe autoritário e também benfeitor do povo. “Naquela época, autoritarismo não se opunha à ideia de democracia. Na verdade, vinha responder a uma necessidade de trazer progresso e de, inclusive, conquistar ganhos sociais”, pontua Silva

Embora o objetivo do *Cine Jornal* fosse atingir principalmente a massa, apostava-se em conteúdos específicos para atingir públicos distintos – dos intelectuais aos operários, passando por crianças. “Encontrei edições inteiras sobre os militares. Com certeza, aquelas imagens não eram para a massa trabalhadora. Talvez para as patentes mais baixas das Forças Armadas, mas também para contentar as patentes altas. Afinal, o que o governo colocava na tela grande era importante”, avalia Silva.

A comunicação em massa visava, sobretudo, convencer o trabalhador sobre a importância da sua colaboração para o desenvolvimento capitalista brasileiro. Já o recurso da repetição era amplamente utilizado para incutir, na memória do povo, a ideia de que a industrialização corria a todo vapor – quando, na verdade, era ainda embrionária. “Petróleo, siderurgia, indústria de motores, além de obras urbanas, estavam sempre aparecendo [nas propagandas]”, descreve a pesquisadora.

Na outra ponta, a revista *Cultura Política* dirigia-se à elite e era produzida por

“intelectuais burocratas”, como define a autora do estudo. “A burocratização trouxe para dentro do Estado toda a organização socioeconômica do país, incluindo muitos intelectuais e artistas. Graciliano Ramos, por exemplo, escrevia sobre o folclore nordestino na revista.” Densa e com linguagem acadêmica – estampava até mesmo artigos em francês –, a publicação tratava de questões administrativas, como a organização do Estado.

Toda a divulgação ficava sob o guarda-chuva do Departamento de Imprensa e Propaganda (DIP), cujo orçamento era maior que o do robusto Departamento

de Administração do Serviço Público (Dasp), responsável por toda a burocracia federal. “O esforço para a propaganda acontecer e dar resultado era de fato muito grande”, reforça Silva. Não demorou para o DIP expandir seu campo de ação, passando a controlar a mídia e a arte produzida no território brasileiro. “A censura promovida pelo DIP era diferente da policial, porque, além de violenta, era cultural. Determinava o que deveria ser gravado ou não, alterava letras de músicas, entre outras intervenções. Essa mudança de caráter também trouxe a ideia de uma censura branda. Uma ideia que persiste até hoje”, completa.

## Inspirações

O Brasil não se caracterizava como uma nação unificada até 1930; era composto por regiões heterogêneas. Segundo a pesquisa, além de impulsionar a industrialização e legitimar o governo, a propaganda na Era Vargas construiu uma cara para o país, uma identidade para o seu povo.

A partir da construção dessa memória e, mais do que isso, do enquadramento dessa memória nacional coletiva, o Estado decretou, por exemplo, que o samba era música nacional e o futebol, esporte número um do país. Instituiu, assim, de que forma a nação iria se enxergar. “A partir disso, cada cidadão que se via na tela se identificava e se entendia como parte de um todo”, conclui Silva.

Embora as semelhanças com as propagandas dos regimes nazistas e fascistas sejam evidentes, a pesquisadora encontrou características singulares no projeto propagandístico promovido pelo governo durante o Estado Novo. “Essa proximidade é inegável, mas não se trata de uma réplica. Existem particularidades muito relevantes no desenvolvimento do capitalismo brasileiro. Além desse processo de disseminação da comunicação de massa, a propaganda serviu, também, para legitimar um governo que surgiu de um golpe, tirando uma oligarquia do poder.”



Carla Silva, autora da tese: cidadão se via na tela

Foto: Divulgação

# Observatório fornecerá dados sobre INUNDAÇÕES EM TODO O PAÍS

Projeto coordenado por geógrafo busca mitigar impactos causados por eventos climáticos

PAULA PENEDO PONTES  
penedo@unicamp.br

Nas últimas décadas, o mundo vem passando por uma série de mudanças ambientais que, entre outras consequências, estão alterando o padrão de ocorrência de chuvas e conduzindo o planeta a eventos extremos, impactando, com grande intensidade, populações vulneráveis. Exemplo disso são as inundações, fenômeno que ocorre quando fortes chuvas aumentam o nível das águas de um rio, que transborda para além de suas margens, invadindo ruas, casas e comércios. Bastante frequentes no Brasil, as inundações só ganham visibilidade quando atingem áreas de grandes proporções, afetando centenas ou mesmo milhares de pessoas e gerando situações de calamidade pública.

Essa é a conclusão do geógrafo Raul Reis Amorim, do Instituto de Geociências (IG) da Unicamp, que há mais de dez anos estuda inundações no país. Professor do Departamento de Geografia do IG desde 2015, Amorim começou a se interessar pelo tema ainda em 2012, quando era pesquisador na Universidade Federal Fluminense (UFF), em Campos dos Goytacazes (RJ). Na época, uma forte chuva causou a elevação do Rio Muriaé e destruiu a pista da rodovia BR-356, que liga os Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, inundando várias cidades como Cardoso Moreira, Italva e Itaperuna, que chegaram a ficar dois meses debaixo d'água.

Com isso, o pesquisador começou a desenvolver projetos voltados à mitigação dos impactos gerados por inundações, descobrindo, logo no início, que existe um tipo bastante comum, mas pouco notificado pelas autoridades e imprensa. Nomeado por ele de inundação de retorno, esse evento acontece quando um rio pequeno não consegue desaguar no rio maior, que está acima de sua vazão média, e acaba transbordando. "Muitas vezes, essas inundações afetam poucas casas. Como o canal tem um volume menor, em duas horas a água se dissipa, e a secretaria de assistência social do município resolve o problema com uma cesta básica ou removendo as pessoas temporariamente. Contudo, logo depois, elas voltam, e o prejuízo continua ali", comenta o docente, que investiga em seus estudos tanto as inundações de grandes proporções como essas, de menor impacto.

Atualmente, Amorim lidera um projeto, financiado pelo Auxílio à Pesquisa Projeto Inicial  $\pi$  (Pi) da Fapesp, voltado a investigar a suscetibilidade, vulnerabilidade, exposição e resiliência às inundações de cidades brasileiras. Entre seus principais objetivos, o projeto prevê a criação de um Observatório Nacional de Inundações, que irá disponibilizar um site, acoplado a um software, com dados sobre as inundações no Brasil, em especial essas cotidianas. "É para tentar identificar a inundação corriqueira, mas que não mata ou desabriga, permitindo a realização de estudos que relacionem esses pequenos eventos às inundações maiores", esclarece.

## Fora da academia

Inundações são fenômenos naturais bastante importantes do ponto de vista geográfico, porque geram benefícios como a deposição de sedimentos férteis para a agricultura. Seus impactos negativos são, na realidade, resultado da forma como a sociedade ocupa as cidades, o que inclui a construção de casas, prédios e



Foto: Rovena Rosa/ Agência Brasil

Escombros de casa destruída pelas chuvas de fevereiro no bairro Itatinga, em São Sebastião: pesquisador aplicou indicador de vulnerabilidade no município do litoral norte de SP

indústrias em áreas suscetíveis, além da impermeabilização do solo causada pelo asfalto e do descarte de lixo e esgoto nos rios.

No entanto, argumenta Amorim, retirar essas populações das encostas só resolverá parte do problema, porque a maior parte das cidades brasileiras está localizada perto de rios. Segundo o docente, a solução para esses impactos só virá quando houver uma articulação entre políticas públicas. "Existe uma política de proteção e defesa civil, mas ela não pode atuar sozinha. Ela tem que estar junto com a política de gestão de recursos hídricos, da gestão de resíduos sólidos, de saneamento e de habitação, porque, quando há uma inundação, entra material que não é adequado, a água deixa de ser potável e até o abastecimento da cidade pode vir a ser interrompido", revela.

Nesse sentido, um dos primeiros projetos de Amorim na Unicamp investigou se quatro Comitês de Ba-

cias Hidrográficas das regiões Sudeste e Nordeste mantêm alguma interface com a defesa civil e a política de proteção e risco ligada a inundações. Tal projeto resultou na criação de um indicador de vulnerabilidade social a inundações, que visa identificar quais são os grupos mais vulneráveis a esses eventos, para auxiliar na elaboração de políticas territoriais. Esse parâmetro revelou que, apesar de famílias de baixa ou nenhuma renda serem mais vulneráveis, existem subgrupos dentro dessas comunidades que são ainda mais frágeis, como lares chefiados por mulheres, com grande quantidade de moradores e pessoas idosas ou crianças.

Segundo o pesquisador, isso acontece porque a vulnerabilidade é a combinação de uma série de fatores sociais e econômicos que podem, de alguma forma, dificultar o socorro ou a recuperação das áreas atingidas, a exemplo do nível de alfabetização, da capacidade física ou das condições no entorno da habitação. "Por exemplo, a pessoa é capaz de ler e interpretar sinalizações? Ela tem autonomia para fugir sozinha? A área tem arborização ou bueiro para filtrar e drenar a água? Existem rampas para cadeirantes? Há iluminação na rua para facilitar a remoção dos moradores à noite?", indaga Amorim, que já aplicou o indicador em uma série de regiões e cidades como o Vale do Ribeira, Belo Horizonte, Petrópolis, Itabuna, Campinas e, mais recentemente, São Sebastião.

Além desse indicador e do Observatório Nacional de Inundações, outra iniciativa, ainda em elaboração, é a de um indicador de resiliência para entender como as comunidades se recuperam das tragédias, com o objetivo de auxiliar na criação de estratégias de reabilitação. Nesse contexto, outra frente também incluirá o oferecimento de aulas sobre risco nas escolas localizadas em regiões sujeitas a inundações, que deverá contar com o apoio dos alunos do IG. "O meu maior interesse é fazer uma pesquisa que não fique restrita à academia, tenha uma aplicação social, contribuindo para a formulação de políticas públicas, e ajude as comunidades a não serem tão afetadas pelas inundações", finaliza o docente.



Foto: Antonio Scarpinetti

O professor e geógrafo Raul Reis Amorim, coordenador do projeto: inundação de retorno é pouco notificada pelas autoridades

# Projeto de U\$ 3 bi busca desvendar a composição do Un

Unicamp lidera no país estudo de neutrinos em parceria com o Fermilab, laboratório de física de partículas dos EUA

Fotos: Felipe Bezerra



Criostato para testes de purificação do argônio líquido desenvolvido na Unicamp

FELIPE MATEUS  
felipeom@unicamp.br

# A

Unicamp integra a rede de 206 instituições parceiras do projeto DUNE - *Deep Underground Neutrino Experiment*, um dos maiores projetos científicos

internacionais da atualidade, liderado pelo Fermilab, laboratório de física de partículas de alta energia ligado ao Departamento de Energia dos Estados Unidos. O programa já conta com um financiamento da ordem de U\$ 3 bilhões. A Unicamp vai coordenar os trabalhos científicos e tecnológicos feitos no Brasil. Os ganhos com a participação da Universidade no DUNE ultrapassam o conhecimento gerado e envolvem, também, o desenvolvimento industrial de alta tecnologia e a geração de empregos no país.

Desde o fim do século XIX, o solo profundo da cidade de Lead, em Dakota do Sul, nos Estados Unidos, é famoso pela exploração de ouro. O local era a sede da mina Homestake, uma das maiores da América do Norte até sua desativação, em 2002. A riqueza voltará a emergir do subsolo de Lead, mas agora em forma de imensos avanços científicos para a física de partículas. Parte do solo escavado da antiga mina será aproveitado para viabilizar a segunda fase do DUNE.



Foto: Divulgação/Fermilab

Escavação em uma das cavernas da antiga mina Homestake, nos EUA: do ouro aos neutrinos

Nos dias 13 e 14 de março, lideranças do experimento — entre elas a diretora do Fermilab, Lia Merminga — estiveram na Unicamp para um workshop que celebrou as conquistas da primeira fase da parceria, concentrada no desenvolvimento de pesquisas, e traçou projeções para os trabalhos da segunda etapa, que consistirá na fabricação das tecnologias de criogenia de Argônio Líquido (LAR, na sigla em inglês) em escala real e seu transporte até as instalações dos experimentos, nos Estados Unidos. “Essa é uma oportunidade extraordinária para o país não só do ponto de vista científico, mas também tecnológico. Tudo será construído no Brasil sob a liderança da Unicamp”, avalia Pascoal Pagliuso, professor do Instituto de Física “Gleb Wataghin” (IFGW) e líder do projeto de Purificação de LAR na Unicamp.

“O Brasil tem uma longa história de parceria com o Fermilab. Ela teve início com o segundo diretor de nossa instituição, Leon Lederman, que também foi Prêmio

Nobel de Física”, comenta Lia Merminga, segundo a qual a cooperação entre o Fermilab e a Unicamp resultará em ganhos estratégicos para as duas instituições. “A fase dois do projeto DUNE trará inúmeros benefícios, o que inclui o intercâmbio de um grande número de profissionais e de tecnologias entre o Brasil e os Estados Unidos.”

## A viagem dos neutrinos

Os neutrinos são a segunda partícula elementar mais abundante do Universo, atrás apenas dos fótons. Eles foram teorizados nos anos 1930 por Wolfgang Pauli e tiveram sua existência comprovada em 1956 pelos norte-americanos Frederick Reines e Clyde Cowan. Existem três tipos de neutrinos: os de elétron, os de múon e os de tau. Por conta de sua participação nas interações que formam matéria e antimatéria, os estudos dos neutrinos podem revelar informações importantes acerca da origem e da dinâmica dos elementos predominantes na matéria presente na natureza. “Se os neutrinos forem a resposta para isso, eles são a razão de estarmos aqui”, aponta Lia Merminga.

O projeto DUNE consiste no desenvolvimento e instalação de detectores de neutrinos em pontos diferentes dos Estados Unidos. O primeiro local, de menores proporções, será na sede do Fermilab, na cidade de Batavia, região metropolitana de Chicago, Estado de Illinois. O outro funcionará em Dakota do Sul, a 1.500 metros de profundidade. Essa instalação, a maior já construída, estará distribuída em três cavernas que, juntas, somam uma área de 72 mil metros quadrados, o equivalente a oito campos de futebol.

Os detectores serão montados nas cavernas norte e sul. Já a caverna central contará com equipamentos de purificação, circulação e condensação de 70 mil toneladas de argônio líquido, que serão utilizados nos detectores; mais de 800 mil toneladas de rochas serão escavadas para esse fim.

Um acelerador de prótons no Fermilab vai gerar o feixe de neutrinos — a partir da colisão de partículas —



Lia Merminga, diretora do Fermilab, durante workshop na Unicamp: cooperação resultará em ganhos estratégicos

# dar questões sobre iverso

Fotos: Felipe Bezerra

que viajará pela crosta terrestre. No primeiro detector, será possível analisar os neutrinos antes da ocorrência de oscilações, além de algumas características importantes do feixe. Após essa etapa, os neutrinos percorrerão 1,3 mil quilômetros até o detector maior.

A viagem entre os dois pontos, de geração e de detecção, provoca oscilações nas partículas, fazendo com que um determinado tipo de neutrino se transforme em outro. O estudo dessas mudanças pode ajudar os cientistas a responder questões importantes sobre a composição do Universo, como a assimetria entre matéria e antimatéria e os fenômenos que explicam a formação de estrelas e buracos negros, além de auxiliar na busca por sinais do decaimento de prótons. Os experimentos abrem espaço para a chamada unificação das teorias físicas (*Grand Unified Theory* – GUT), segundo a qual as interações fundamentais – forças nucleares forte e fraca, força eletromagnética e força da gravidade – seriam unificadas em uma única teoria, superando deficiências do Modelo Padrão. “Esse era o sonho de [Albert] Einstein”, enfatiza Merminga.

## Ciência (muito) abaixo de zero

A identificação dos neutrinos pelos detectores do DUNE ocorre a partir de sua capacidade de interação com o argônio líquido. Quando o núcleo dos átomos do gás nobre e os neutrinos interagem, são geradas partículas carregadas e luz de cintilação é emitida. Graças a esses dois fenômenos, é possível apontar a existência de neutrinos e estudá-los. Para que esse processo ocorra, a Unicamp tem papel essencial no desenvolvimento de tecnologias do sistema criogênico que resfria, condensa e faz circular o LAr a uma temperatura de  $-184^{\circ}\text{C}$ . Por conta disso, a ciência do DUNE depende da construção de imensos criostatos contendo LAr.

Outro desafio científico sobre o qual os pesquisadores da Unicamp se debruçam é a necessidade de purificar o argônio líquido. Para criar as soluções necessárias, foi instalado no IFGW o PuLarC – LAr *purification test setup*, um criostato em pequena escala para testes de purificação do argônio líquido. Dividido em quatro frentes de trabalho e com o envolvimento de pesquisadores do IFGW, da Faculdade de Engenharia Química (FEQ), ambos da Unicamp, e de instituições parceiras (Universidade de São Paulo – USP; Universidade Federal de São Carlos – UFSCar; Universidade de São João del Rei – UFSJ; Universidade do ABC – UFABC; e Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF), foram elaborados protótipos e novas técnicas para a filtragem do argônio, além de instrumentos para monitoramento dessa pureza, que superam as tecnologias em uso no Fermilab.

“Essa é uma tecnologia central do experimento, garantindo a capacidade de purificar o argônio a quantidades de poucas partes por trilhão, uma pureza imensa que, normalmente, não é atingida no seu uso comercial”, explica Pagliuso. O pesquisador destaca que a participação da ciência brasileira nessa etapa do processo confere ao país um protagonismo importante no projeto. “O país tem um papel essencial no desenvolvimento dessa tecnologia e na construção de parte de todo o sistema criogênico. Boa parte da caverna central está nas mãos do Brasil.”

Até então, a principal impureza que os cientistas buscavam capturar do argônio eram átomos de oxigênio, que dificultam a identificação correta das partículas. Um múon, por exemplo, poderia ser erroneamente identificado como um elétron. Nesse caso, haveria dificuldades para identificar o neutrino que aparece junto a essas partículas. No entanto, os experimentos feitos pela Unicamp para desenvolver novos filtros com essa finalidade também obtiveram sucesso na captura de átomos de nitrogênio, que interferem na emissão de luz.

A interação da partícula com o argônio líquido ocorre por meio dos processos de ionização e cintilação. A ionização acontece quando os elétrons livres dos átomos



A pesquisadora Ana Amélia Machado, o engenheiro do IFGW Eliabe Queiroz e o X-Arapuca: 1,5 mil módulos serão instalados nos detectores do DUNE



O professor Pascoal Pagliuso, líder do projeto de Purificação de LAr na Unicamp: “Boa parte da caverna central está nas mãos do Brasil”

de argônio são atraídos pelos detectores e coletados por planos anódicos instalados no local. A partir da trajetória da partícula, é possível identificar outras que foram produzidas. Já a cintilação acontece com a excitação dos átomos de argônio, evento em que adquirem mais energia. Nesse processo, ao sofrer um decaimento, o átomo libera energia em forma de luz. Esse tipo específico de identificação ocorrerá no DUNE graças a uma tecnologia criada pela Unicamp: o dispositivo X-Arapuca.

## Caindo na Arapuca

O projeto de desenvolvimento do X-Arapuca foi concebido e coordenado por Ana Amélia Machado e Ettore Segreto, pesquisadores do IFGW. O dispositivo é constituído por uma caixa com paredes internas refletivas e, em uma das faces, um filtro de luz por onde passam apenas alguns comprimentos de onda. Na parte externa do filtro, é colocada uma película que converte o fóton emitido pela cintilação do argônio em um comprimento de onda que consegue atravessar o filtro e entrar na caixa. Lá dentro, ela tem seu comprimento de onda aumentado para um valor acima do corte do filtro, da ordem de 430 nanômetros (unidade equivalente a um bilionésimo de metro), de maneira que a partícula não consegue mais sair da arapuca. Dentro do dispositivo, são instalados sensores de silício SiPMs (*Silicon Photomultiplier*) que detectam os fótons.

Os primeiros testes da tecnologia foram realizados no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) e, em seguida, no Laboratório de Léptons da Unicamp. O equipamento também integrou testes no CERN (sigla em francês para Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear), parceiro do DUNE, e em universidades da Es-

panha e da Itália. Em 2022, 197 unidades do X-Arapuca foram instaladas no experimento SBND (*Short Baseline Near Detector*), no Fermilab, e 40 módulos no protoDUNE, um protótipo do grande experimento, instalado no CERN. A expectativa é que os resultados sejam obtidos no final deste ano ou no início de 2024. “Construiremos aqui, no Brasil, detectores de luz de cintilação, que constituem um dos dois sinais para detectar os neutrinos”, comemora Machado. Cerca de 1,5 mil módulos do X-Arapuca serão instalados nos detectores do DUNE.

## “Um navio dentro de uma garrafa”

Toda a primeira fase do DUNE foi centrada no desenvolvimento e testagem das tecnologias que serão empregadas na fase dois, etapa em que tudo será construído em escala real. Cerca de 57% das escavações em Dakota do Sul já foram realizadas e a instalação dos detectores terá início em 2024.

No Brasil, os trabalhos envolverão a produção em escala industrial e o transporte de todos os equipamentos para os Estados Unidos. Esse será um enorme desafio para as empresas do Grupo Akaer, de São José dos Campos, parceiras do projeto. Além da complexidade envolvida na fabricação dos componentes, há também a necessidade de construir tudo em partes que possam ser transportadas e montadas no subsolo. “Vamos construir um navio dentro de uma garrafa. Cada detalhe é um desafio”, compara Fernando Coelho, vice-presidente do Grupo Akaer.

Os pesquisadores também esperam que continue o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) para a criação de um Centro de Engenharia em Instrumentação Avançada para Física de Altas Energias — focado no sistema criogênico de LAr do DUNE e no X-Arapuca — no contexto dos programas de Centros de Inovação mantidos pela agência de fomento, em parceria com universidades e empresas. Segundo Pascoal Pagliuso, a instalação do centro depende também de apoio de outras instituições, como o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e abre espaço para que outros centros possam surgir no Brasil.

Indo além dos ganhos científicos advindos de um projeto de tais proporções, o professor ressalta a importância do DUNE para o desenvolvimento da indústria de alta tecnologia do país e para a geração de novos empregos. “Imagine se o Brasil estivesse envolvido diretamente na construção do LHC (sigla em inglês para Grande Colisor de Hádrons) do CERN, há 30 anos? Seria algo extraordinário não só para as pesquisas, mas também para a geração de empregos e o desenvolvimento tecnológico. Temos agora essas oportunidades proporcionadas pelo DUNE e não podemos perdê-las”, reflete Pagliuso.

# Pandemia interrompe sonhos de estudantes da rede pública

Quadro sanitário acentua desigualdades históricas que afetam as condições de vida de jovens alunas de baixa renda

MARIANA GARCIA  
marigrss@gmail.com

Uma pesquisa qualitativa, realizada entre 2021 e 2022, com jovens brasileiras de classes populares que cursavam o ensino médio, expôs os impactos da pandemia na relação que elas estabeleciam com suas escolas e na construção de seus planos de futuro. Conduzida pela psicóloga Paula Euzébio em seu mestrado pela Faculdade de Educação (FE) da Unicamp, a investigação confirma estudos recentes sobre a importância da escola pública na formação da identidade, da visão de mundo e do projeto de vida de jovens brasileiras de baixa renda.

Com seu registro, a pesquisadora espera contribuir para as discussões sobre o futuro da escola. “Conhecer quem está dentro da sala de aula é fundamental para se pensar as mudanças necessárias nesse processo de transformação”, afirma Euzébio.

Na pesquisa, foram feitas entrevistas individuais — virtual e presencialmente — com seis alunas de 16 e 17 anos que estudavam, à época, no segundo e terceiro anos do ensino médio de duas escolas públicas localizadas em um município no sul de Minas Gerais, cujo nome será mantido em sigilo para preservar as fontes. O grupo era composto por três jovens autodeclaradas pardas, duas autodeclaradas brancas e uma autodeclarada negra.

O mestrado foi orientado pela professora Dirce Zan, da FE, no âmbito do projeto de pesquisa “Retratos de Escolas Públicas”, coordenado pela docente. O objetivo de Euzébio foi entender a realidade vivida por essas jovens a partir de suas percepções sobre a escola e a condição de gênero das adolescentes. Com a preocupação de ser um canal de escuta atento, capaz de captar tudo o que lhe fosse trazido, a autora priorizou estudantes que tivessem cursado pelo menos um ano do ensino médio de forma presencial. O estudo também possibilitou registrar as impressões sobre o ensino remoto.

Originalmente, porém, a proposta de pesquisa de Euzébio era diferente. Empenhada em investigar os coletivos feministas formados por alunas estudantes do ensino médio em escolas de Campinas, a psicóloga não teve outra opção a não ser repensar sua pesquisa quando, em março de 2020, o coronavírus se alastrou pelo Brasil. Do início ao fim, a pandemia desafiou todas as envolvidas no projeto e exigiu o seu redesenho, incluindo adequação de bibliografia e mudança do objeto de estudo e da metodologia. Ao fim e ao cabo, a situação sanitária impôs-se como parte integrante do estudo.

Após escrever uma apresentação sobre seu projeto, gravar um vídeo, publicar um formulário digital de inscrição e participar de aulas remotas por videoconferência, Euzébio recrutou interessadas em participar da pesquisa. Os primeiros contatos entre pesquisadora e entrevistadas, feitos por meio dos aplicativos WhatsApp e Google Meet, limitaram o vínculo que se estabelecia e imprimiram um tom mais contido. Com o tempo, explicitou-se a necessidade do encontro presencial, que só foi possível no início de 2022, após ter avançado o processo de vacinação contra covid-19 no país.

Sem exceção, as entrevistadas compartilharam vivências que permitiram a construção de um panorama detalhado dos efeitos negativos da nova realidade sobre o seu processo de aprendizado e os propósitos pessoais das estudantes. “Repetidas vezes, as alunas comentavam sobre uma sensação de não aprender nada. Algumas até mesmo desistiram de fazer o Enem [Exame Nacional do



As impressões das adolescentes sobre o ensino remoto durante a pandemia foram registradas na dissertação de mestrado



A professora Dirce Zan, orientadora da dissertação: “Elas foram ressignificando as próprias vidas a partir da pandemia”

Ensino Médio] no fim do terceiro ano, por acharem que não estavam suficientemente preparadas”, descreve a psicóloga.

Segundo a orientadora do estudo, foi possível perceber que, em alguns casos, os planos das adolescentes também foram afetados pelo confinamento. “Foi interessante observar como elas foram ressignificando as próprias vidas a partir da pandemia”, afirma Zan.

## Intersecções

A psicóloga observou que o elo entre as alunas e suas respectivas escolas era fortemente marcado por dimensões de gênero, sendo impactado também pelas condições socioeconômicas e de raça. Encontrou, ainda, elementos que dialogam com pesquisas brasileiras sobre mulheres de classes populares, como análises que apontam para uma maior responsabilidade feminina no trabalho doméstico e, ao mesmo tempo, para um menor investimento familiar na continuidade de seus estudos até níveis mais elevados.

O papel da escola, como espaço de liberdade e porta de acesso para melhores condições financeiras, aparece de forma preponderante. Vindas de famílias com renda de até quatro salários mínimos, todas as entrevistadas relataram obrigações domésticas diárias com a casa e com os irmãos mais novos, além de pouco acesso a atividades de lazer. “Elas carregam responsabilidades que os meninos não têm, além de menos oportunidades e alternativas para socializar”, compara Euzébio.

Ao se debruçar sobre as dimensões das divisões sexual e racial do trabalho e sobre a forma como se articulam, a pesquisadora revela ter encontrado a repetição de uma contingência histórica: enquanto todas as seis eram encarregadas dos afazeres domésticos, a estudante negra era a única a ter um trabalho fora de casa, como cuidadora de crianças.

A escassez de recursos familiares, a condição feminina e o estigma racial, concluiu a psicóloga, não foram encarados como limitantes pelas jovens, apesar de algumas reconhecerem que essas são dimensões que podem impactar a realização dos seus projetos de futuro. Seja para as famílias, seja para as alunas, estudar foi apontado como a chave para quebrar o padrão, escapar da precariedade, conquistar bons empregos e, finalmente, melhorar as condições de vida.

Euzébio observou que as alunas compartilham a crença, de certa forma romantizada, de que as mulheres têm “uma garra maior”. Ao mesmo tempo, a pesquisadora destacou a percepção, expressa nas falas das entrevistadas, de que as mulheres, hoje, podem ascender socialmente. Em especial, segundo a autora da dissertação, é marcante no discurso de todas as jovens o desejo de entrar na universidade. Na entrevista presencial, após um intervalo de cerca de seis meses desde o primeiro contato remoto, constatou-se o adiamento do projeto de cursar o ensino superior.

Para a autora do estudo, a interrupção dos planos dessas jovens deve ser situada no campo das possibilidades, considerando suas condições sociais e os impactos do contexto pandêmico. O ingresso das alunas na universidade não foi possível, conclui Euzébio, pelo agravamento de suas respectivas condições econômicas, pela necessidade de emprego remunerado e pela sensação de não estarem preparadas para essa transição, em razão da defasagem de aprendizado causada pelos tempos de ensino remoto.



# Da paixão pelo chocolate aos sabores do mercado

Engenheiro de alimentos cria produto sem açúcar, de baixo custo e enriquecido com pimenta-dedo-de-moça

ADRIANA VILAR DE MENEZES  
adrianamenezesjr@gmail.com

O engenheiro de alimentos Gabriel Almeida Rodrigues Martins, de 27 anos, transformou a paixão e compulsão pelo chocolate em pesquisa de mestrado ao desenvolver uma fórmula de sucesso para chocolate amargo (concentração de 55%) com cacau nacional, sem açúcar, funcional (com a fibra natural inulina) e enriquecido com pimenta-dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*) *in natura*. O produto, pronto para chegar ao consumidor, teve sua aceitação e compatibilidade com o paladar brasileiro confirmadas por testes sensoriais. O processo, que se diferencia dos demais na equação e nas etapas de inserção de ingredientes, já tem custo viabilizado e preços competitivos.

Desenvolvida na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp, a pesquisa teve a orientação da professora Helena Maria André Bolini. “Eu via o chocolate como um vilão, porque eu consumia com desejo ao mesmo tempo que sentia culpa. Sabia que ia me fazer mal por causa da gordura e do açúcar, mas não resistia”, lembra Martins, que recebeu um diagnóstico de obesidade aos 22 anos.

## Dulçor e pungência

A combinação de chocolate com pimenta é milenar, mas a inovação da pesquisa de Martins está em fazer um alimento saudável, sem açúcar e com potencial de ser aceito no mercado. Um dos diferenciais do processo desenvolvido é que a pimenta *in natura* é adicionada em uma das etapas iniciais da produção do chocolate, junto com o adoçante natural stevia. Há chocolates comerciais que usam aromas de pimenta, no lugar da pimenta *in natura*; outros introduzem a pimenta após o processo de produção do chocolate.

Para ampliar a pesquisa, Martins variou os níveis de pimenta e as frações do adoçante. “Com essas variações, ainda não estudadas na literatura, avaliamos como a substância de gosto doce [stevia] e a substância de pungência [termo técnico para a picância da pimenta] se comportam nessa matriz chocolate. Conseguimos comprovar a percepção diferenciada do consumidor frente às diversas etapas”, informa ele.

Sem stevia, o chocolate teria características sensoriais diferentes e ficaria mais amargo, destaca Bolini. “Não teria uma aceitação tão grande pelo consumidor.” Segundo a orientadora, a stevia foi muito favorável ao produto. Uma das principais linhas de pesquisa de Bolini é a substituição do açúcar por adoçantes sintéticos ou naturais que não tenham nenhuma caloria. “É importante para os



Gabriel Almeida Rodrigues Martins, autor da dissertação, manipula amostra de chocolate em laboratório do Ital

diabéticos e é bom para pessoas que não querem consumir muitas calorias. Além dessa substituição do açúcar, trabalho com o alimento funcional, que traz benefícios para a saúde.”

O Brasil é o quinto país no mundo em incidência de diabetes, com 16,8 milhões de portadores da doença, destaca Bolini. “Precisamos pensar nesse problema de saúde pública”, diz a professora, que lembra, ainda, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), nos quais incluem-se a saúde e o bem-estar da população.

## Testes sensoriais

Martins cursou Engenharia de Alimentos na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde conheceu a tecnologia de produção do chocolate. Ele ingressou no mestrado em 2019 depois de ter sua proposta de pesquisa aceita pela professora Bolini, que desenvolve estudos com stevia desde 1996, época em que o produto ainda não era popular. Em decorrência da pandemia de covid-19, Martins só conseguiu realizar os testes sensoriais em 2022, ainda sob os protocolos da pandemia, com metade da ocupação das cabines para respeitar a distância entre os avaliadores dentro do laboratório.

Segundo Bolini, não existe nenhum instrumento capaz de substituir a resposta sensorial humana. “Existem línguas e narizes eletrônicos, mas eles não substituem a percepção da pessoa.” A pesquisa confirma a importância dos testes sensoriais tanto na indústria como na academia, acredita Martins. A par-

ceria com o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital) foi fundamental ao disponibilizar os laboratórios do Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate (Cereal Chocotec), onde Martins contou também com a orientação do pesquisador Valdeci Luca.

O chocolate produzido por Martins utilizou a capsaicina, substância comum a pimentas do gênero *Capsicum*, que traz benefícios para a saúde por conta da função bioativa. A escolha do chocolate amargo se deu pelo fato de o produto possuir também compostos fenólicos em maior concentração que o chocolate ao leite. “O chocolate amargo tem uma boa aceitação no Brasil. Trabalhei com o de 55%, que permitiu produzir um produto não muito amargo.” Em razão das propriedades benéficas à saúde, recomenda-se o consumo de uma porção de 25g de chocolate por dia.

## NOVA FASE

Cursando o doutorado, Martins pretende avançar nas técnicas que desenvolveu, obtendo resultados que englobam outros ingredientes do produto. “No mestrado, focamos a substituição do açúcar e as variações da stevia e da pimenta. Agora, além da substituição do açúcar, trabalharei com a substituição de outros ingredientes e na variação da concentração do chocolate.”

Em sua nova pesquisa, ele quer utilizar especiarias, que possam reduzir custos e também sejam funcionais, como cúrcuma e noz-moscada. “Minha proposta é trabalhar com fibras nacionais, porque a inulina, que utilizei no mestrado, é importada”, explica o pesquisador. “Desde a infância, eu queria trabalhar com isso. Quando temos um sonho, não existem barreiras que nos façam desistir. Quero desmistificar essa imagem do chocolate como vilão. Quero fazer com que as pessoas comam chocolate sem culpa”, conclui Martins.

## Percurso completo

De acordo com a orientadora, a dissertação de Martins também se destacou por outros fatores. Ele incluiu em seu trabalho todos os elementos e etapas que fazem parte do processo de produção do chocolate, desde o histórico, plantio e colheita do cacau, no Brasil e no mundo, até o produto final — a embalagem e análise de custos. Martins também pesquisou os hábitos do consumidor brasileiro em relação à leitura de rótulos alimentícios.

As restrições impostas pela situação de pandemia não impediram o pesquisador de realizar estudos sobre as embalagens com 150 pessoas. Ele utilizou um software como ferramenta para a coleta de dados online. Realizou, ainda, a simulação de uma indústria de pequeno porte produtora de chocolate. Fez todas as análises de custos do processo, desde instalações, matéria-prima, embalagem, colaboradores e administrativo. Chegou a fazer as variações de preços para barras com e sem adoçante ou fibra.



A professora Helena Maria André Bolini, orientadora da pesquisa: substituição do açúcar por adoçantes sintéticos ou naturais

# Retratos que falam da história do Brasil

Obra de professora do IFCH investiga práticas da cultura visual do país no início do século XIX

A professora Iara Lis Schiavinatto, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Unicamp, aborda diferentes elementos visuais, como pinturas e desenhos, e os discute em relação ao Brasil do início do século XIX, em seu novo livro, *Visualidade e poder – Ensaio sobre o mundo lusófono (c. 1770-c. 1840)*. Lançado em formato digital pela Editora da Unicamp, o e-book contém importante material iconográfico e é resultado da livre-docência da autora.

A principal motivação de Schiavinatto foi investigar algumas práticas da cultura visual relacionadas à cultura política da fundação do Brasil, enquanto corpo político autônomo, entre 1780 e 1840. Esse interesse já havia se manifestado em *Pátria Coroada* (Ed. Unesp). “Ao estudar as festas do imperador – aquelas celebradas na fundação do Império do Brasil –, surgiam a importância e os significados da arte efêmera e dos retratos dos monarcas entre 1808-1826 ao lado das imagens aí mobilizadas”, conta a professora.

“Em *Visualidade e Poder*, acompanho mais de perto o processo de metamorfose dos retratos, notada pelo historiador Manoel Luiz Salgado Guimarães. Nesse processo, interrogo a retratística dos homens luso-brasileiros de governo do período entre 1810 e 1820 sob o signo do constitucionalismo liberal”, recorda Schiavinatto.

**Jornal da Unicamp – Qual foi o objetivo dessa indagação à iconografia da época?**

**Iara Lis Schiavinatto** – Eu queria mostrar a heterogeneidade da cultura visual da época. Ela desponta nos acervos brasileiros e portugueses. Importava estudar os trânsitos culturais e políticos transatlânticos que informavam tais práticas visuais em uma sociedade definida pela desigualdade social, pela violência senhorial e pela exclusão. Assim, apontei a agência de diversos sujeitos sociais com suas experiências. Por fim, se as imagens hoje medeiam nosso cotidiano no franco processo de digitalização da cultura e “plataformização” da vida, nos forçando a lidar com políticas de imagens, valia indagar mais de perto os sentidos das imagens na fundação do Brasil.

**JU – Como a relação entre os dois lados do Atlântico, Europa e Brasil, está presente no livro?**

**Iara Lis Schiavinatto** – O livro não compreende Portugal e Brasil como identidades essencializadas. Atenta aos trânsitos historicamente forjados entre eles e aos modos pelos quais vão se (re)definindo as configurações identitárias e os mandos coloniais entre Portugal e Brasil, notei que se inseriam em dinâmicas maiores. Penso na mudança das dinâmicas globais de produção de *commodities* articuladas a um mundo fabril a partir de fins dos anos setecentos e na redefinição dos usos da natureza por parte dos impérios europeus em suas colônias e nos modos de apreender essa natureza. Reflito, ainda, sobre a imensa entrada forçada de africanos traficados nos portos do Brasil, especialmente do Rio de Janeiro e sobre a mudança radical da paisagem na região hoje de Campinas, com a introdução da *plantation* associada ao expressivo

aumento da entrada de escravizados. Por fim, analiso as experiências revolucionárias no mundo atlântico.

Abordo dinâmicas históricas letradas que envolviam a produção, a circulação, o consumo e a reapropriação de imagens que podiam ocorrer em escala europeia, em várias localidades ou regiões e abranger territórios percorridos. A noção de trânsito cultural conjuga-se a uma história intelectual de uma camada letrada luso-brasileira e suas práticas da cultura visual. Sugiro que os trânsitos entre ciência, artes, técnica e ofícios permearam a cultura visual da época, constituindo práticas políticas e letradas na fundação do Brasil.

**JU – O livro trata de uma história das imagens. Qual seu público-alvo?**

**Iara Lis Schiavinatto** – Convém mencionar que muitas imagens passavam por processos de validação junto a diversos sujeitos sociais e instituições de saber. Por exemplo, uma ilustração botânica precisava ser validada no circuito acadêmico luso-brasileiro, mas também por um guia ou um/a indígena em terras brasileiras a fim de localizar a própria planta representada em uma dada localidade. Tais gestos validavam a imagem e seu uso como um meio de transmitir uma informação botânica em escala global.

Por todos esses aspectos, espero que o livro interesse ao leitor profissionalmente envolvido com o campo da história, das ciências sociais, da fotografia, da história natural, das mídias e das imagens.

**JU – Essas imagens do período da Independência importam na atualidade, considerando o bicentenário da Independência?**



Fotos: Antoninho Perri / Divulgação

A historiadora Iara Lis Schiavinatto: “Valia indagar mais de perto os sentidos das imagens na fundação do Brasil”

**Iara Lis Schiavinatto** – A celebração do bicentenário concentra-se em 1822, mas sua agenda segue presente em vários espaços sociais. Cite-se o 2 de Julho na Bahia que, em 2023, celebra seu bicentenário e o vimos no samba-enredo da Beija-Flor. Ademais, uma qualificada produção historiográfica, museológica e cultural atua criticamente na política de memória cultural dos centenários. A Independência não foi monocórdica, homogênea ou uníssona. Foram várias as independências com alcances, projetos, desejos de liberdade e políticos diversos. Muitas imagens no livro reverberam de diferentes formas em nosso cotidiano e no presente.

Algumas são bem conhecidas, outras ficam em campos ditos das ciências, e há as menos conhecidas (por exemplo, os desenhos amadores do caderno de Miguelzinho Dutra). O valor dessas imagens ainda se ancora na sua diversidade, na importância de terem, inclusive, mobilidade e portabilidade ou de estarem circunscritas a um espaço nobilitado, monárquico ou burguês. Entender essas especificidades ilumina sua existência na época, a dignidade de cada uma e como chegaram até nós. Várias dessas imagens nos mostram como se inventou visualmente o Brasil independente e suas implicações.

Algumas delas ainda são vigentes e ajudam a pensar como naturalizamos as desigualdades sociais dos corpos vergados pelo trabalho compulsório; ou em como dadas violências intrínsecas à fatura das imagens transparecem (dos povos originários contra os quais d. João VI abriu guerra na busca de terras e gentes para trabalhar).

**Título:** Visualidade e poder – Ensaio sobre o mundo lusófono (c. 1770-c. 1840)

**Autora:** Iara Lis Schiavinatto

**Formato:** Digital

**Editora da Unicamp**

## LANÇAMENTOS



**HISTÓRIA DA FILOSOFIA MODERNA**

Giulia Belgioioso (org.)

Páginas: 736  
Dimensões: 16 x 23 cm



**NOVO MUNDO: METAMORFOSES DA COLONIZAÇÃO**

João Quartim de Moraes  
e Lígia Osório Silva

Páginas: 264  
Dimensões: 16 x 23 cm



**BREVE DICIONÁRIO DAS LITERATURAS AFRICANAS**

Fernanda Gallo (org.)

Páginas: 288  
Dimensões: 16 x 23 cm

# Região de Campinas tem TRANSPORTE PÚBLICO PRECÁRIO

Fotos: Antonio Scarpinetti

De 4,7 milhões de viagens diárias feitas na RMC, 60,2% são realizadas por meios individuais

FELIPE MATEUS  
felipeom@unicamp.br

O transporte público da Região Metropolitana de Campinas (RMC) é insuficiente para atender as demandas existentes, sendo consequência de um planejamento de mobilidade urbana precário, revela pesquisa de mestrado apresentada por Janini Dias da Silva, realizada no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade, da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FECFAU) da Unicamp.

O estudo cruza diversas informações como renda, local de moradia, acesso a veículos individuais e uso do transporte coletivo para traçar um perfil da mobilidade na RMC, com ênfase nos deslocamentos intermunicipais. A pesquisa contou com a orientação do professor Pedro Perez-Martinez.

Com mais de 3,3 milhões de habitantes, a RMC é a segunda maior região metropolitana do Estado de São Paulo. O dinamismo econômico de seus 20 municípios faz com que ela seja também uma das mais ricas de São Paulo, responsável por 8,9% do Produto Interno Bruto (PIB) paulista, segundo dados do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da RMC, elaborado pelo governo estadual. A geração de toda essa riqueza, contudo, tem um custo para a rotina de quem vive na região: rodovias congestionadas, nos horários de pico, associadas a poucas opções de transporte coletivo comprometem a eficiência do sistema.

Para realizar o mapeamento, Janini se baseou na Pesquisa Origem Destino, realizada pela Secretaria Estadual de Transportes Metropolitanos (STM). O estudo divide a RMC em 185 zonas de tráfego – áreas que concentram as mesmas características de deslocamento, tais como local para onde as pessoas se dirigem e se elas vão de carro, moto ou utilizam o transporte coletivo.

Diariamente, são realizadas 4,7 milhões de viagens na região, sendo 107 mil delas intermunicipais. Do total, 72,6% são realizadas por meios de transporte motorizados e 60,2% por meios individuais, isto é, apenas 39,8% das viagens são feitas em transportes coletivos. A pesquisa também mostra a distribuição espacial dessas opções de viagens, por veículo individual ou coletivo.

## Fuga do coletivo

Janini explica que o movimento intermunicipal na RMC é intenso porque Campinas depende da mão-de-obra das cidades vizinhas, e elas dependem dos serviços oferecidos por Campinas. “Po-



Tráfego intenso em entroncamento rodoviário na região de Campinas: movimento pendular entre municípios e predominância do transporte individual

rém, o transporte coletivo não é suficiente para isso e as pessoas dão preferência a meios de transporte individuais. O resultado é um trânsito complexo e inseguro”, analisa.

Outra fonte da pesquisa foi o PDUI, instrumento previsto pelo Estatuto da Metrôpole (Lei n. 13.089/2015), cujo objetivo é orientar o desenvolvimento urbano, econômico e social das metrópoles de forma integrada. As análises do PDUI da RMC, elaborado em 2018, identificaram inúmeros gargalos, entre os quais o crescimento desordenado das cidades, seguindo eixos que coincidem com as principais rodovias da região, como a Anhanguera (SP-330), a Bandeirantes (SP-348) e a Dom Pedro I (SP-065); um intenso movimento pendular entre municípios; e a predominância do transporte individual sobre o coletivo, consequência de um planejamento metropolitano insuficiente. Esses dados confirmam os resultados mostrados na pesquisa.

Dois aspectos chamaram a atenção de Janini. Inicialmente, fica clara a concentração maior de pessoas que dependem do transporte coletivo na região sudoeste da RMC, nos limites entre Campinas, Hortolândia, Sumaré e Monte Mor. Esses locais coincidem com os eixos das

rodovias Anhanguera e Bandeirantes, onde há grande concentração de empresas e, proporcionalmente, a renda dos moradores é menor. “As indústrias se ligam às rodovias para o escoamento de produtos, formando aglomerados urbanos nessas áreas. As cidades se expandem por esses eixos”, pontua. Em contraste, a porção leste da região concentra maior renda e o predomínio de viagens em veículos individuais.

Outra constatação significativa é a de que mesmo os moradores com menor poder aquisitivo têm preferência pelo transporte individual. “Historicamente, essa é uma escolha de populações de renda mais alta; os moradores das periferias, geralmente, são os usuários mais frequentes do transporte coletivo. Entretanto, esse não é o quadro da RMC”, observa Perez-Martinez. Segundo o orientador do estudo, isso é um reflexo da falta de investimentos e de um planejamento adequado do transporte coletivo metropolitano.

“As pessoas tentam, a todo custo, utilizar carros e motos, mesmo que sejam veículos velhos, em condições precárias”, afirma Janini, acrescentando que essas opções colaboram para maiores emissões de gases poluentes.



O professor Pedro Perez-Martinez, orientador da pesquisa, e Janini Dias da Silva, autora da dissertação: faltam investimentos

## INTEGRAR E ADENSAR

Parte da motivação de Janini em estudar a mobilidade metropolitana veio de sua própria experiência. Moradora de Holambra, a jovem pesquisadora precisou esperar até que tivesse condições de utilizar um carro para vir a Campinas e, assim, cursar o seu mestrado na Unicamp. De acordo com ela, o transporte público disponível era inviável. “Se traçarmos uma linha reta do campus de Barão Geraldo até minha casa, são 25 minutos de deslocamento por carro. Mas, de ônibus, são duas horas e meia”, exemplifica.

A pesquisadora defende que é necessária uma maior diversidade de opções de transportes metropolitanos. Hoje, são utilizados ônibus da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU), mas modais alternativos poderiam ser empregados, como os veículos sobre trilhos.

Nesse ponto, Janini avalia de forma positiva iniciativas como o BRT (*Bus Rapid Transit* – ônibus de transporte rápido) de Campinas, bem como o projeto do trem intercity, mas pondera que eles devem estar integrados com o restante da rede de transportes. Além disso, salienta a necessidade de priorizar opções sustentáveis, que dispensem o uso de combustíveis fósseis.

Outro efeito positivo de um planejamento integrado dos transportes é a mudança do padrão de crescimento das cidades, que deixariam de se orientar pelos eixos das rodovias e passariam a focar o uso dos centros urbanos. “A ideia é adensar mais a cidade, o que a tornará mais sustentável. Dessa forma, as pessoas farão deslocamentos menores, resultando em um planejamento mais efetivo do transporte.”

# A ciência do picadeiro

Unicamp é a única representante da América do Sul na primeira revista científica internacional sobre circo

ADRIANA VILAR MENEZES  
adrianamenezesjor@gmail.com

Acrobatas, contorcionistas e equilibristas já eram representados em desenhos na China, há mais de 5 mil anos e, no Egito, há mais de 3 mil anos. Por volta do ano 100 a.C. (antes de Cristo), a arte circense já era símbolo da cultura chinesa. Nas arenas romanas, a palavra circo começou a adquirir o significado que tem até hoje pelo caráter circular dos espaços de entretenimento. No Brasil desde o século XIX, os espetáculos circenses começaram a fazer parte da cultura popular. O circo percorreu o mundo ao longo da história, mas, do ponto de vista do conhecimento acadêmico, estamos diante de uma nova área. No mês de março de 2023, foi criada a primeira revista científica internacional voltada para esse tema, a *Circus: Arts, Life and Sciences (Cals)*, da qual a Unicamp é parceira oficial do periódico e sua única representante na América do Sul.

Dirigida ao público científico, a revista bilíngue (inglês e francês) acaba de ser lançada pela editora da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos. Fruto do trabalho conjunto de universidades e escolas superiores de circo de todo o mundo, a publicação abrange as áreas de artes, história e saúde, como sugere o próprio nome, cuja sigla, não por acaso, tem a pronúncia da palavra caos. A sigla pode soar também como *calls* (chamadas, em inglês).

“A literatura científica de circo estava pulverizada em revistas de diferentes áreas do conhecimento”, diz o professor Marco Antonio Coelho Bortoleto, da Faculdade de Educação Física (FEF) da Unicamp. “Considerando que se trata da primeira revista científica da área, a Unicamp se coloca na vanguarda desse movimento.”

A relação da Unicamp com o circo, no entanto, não começou agora. Desde meados dos anos 1990, diz Bortoleto, a Universidade dialoga com o tema, inicialmente, por meio do Instituto de Artes (IA) e do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) e, mais recentemente, com um conjunto de ações na área de Educação Física.

O histórico da Unicamp fez da Universidade uma referência nacional nos estudos da área. Em 2022, seis dissertações e teses foram defendidas na Unicamp – quatro delas na FEF. “O trabalho desenvolvido aqui tem atraído a atenção de muitos estudiosos do circo”, afirma Bortoleto.

Desde 2014, por intermédio de convênio de cooperação entre a Unicamp e a Escola Nacional de Circo de Montreal (Canadá), o professor Bortoleto integra um grupo internacional, no qual nasceu a ideia da revista. Preocupados em compartilhar dissertações, teses e artigos sobre a área, os pesquisadores fundaram um centro de documentação chamada *Circus Research Platform (Carp)*, plataforma de pesquisa sobre o assunto, que reúne bibliotecários e pesquisadores de diversos países.

“Com a experiência da *Carp*, ficou ainda mais claro que precisávamos de uma revista científica”, diz o professor, que é o único representante brasileiro no grupo. Após ensaios e malabarismos, o projeto finalmente se concretizou quando a universidade norte-americana do Michigan ofereceu a plataforma e toda a infraestrutura técnica.

Nas fotos desta página, atividades do curso “Circo-Tecido Acrobático”, no Laboratório da Faculdade de Educação Física (LABFEF)

## A revista

Marco Bortoleto ressalta ser este um momento histórico. A *Cals* é um periódico totalmente digital, gratuito para publicação e também para acesso. São três editorias diferentes. A seção *Art* é voltada para a dramaturgia e todo processo de pesquisa artística. A seção *Life* traz estudos relacionados ao cotidiano do treinamento e à formação profissional. A última seção é a *Science*, com pesquisas sobre lesões típicas do circo ou questões de saúde do artista.

Entre os editores, há diferentes perfis e especialidades, incluindo neurologistas que estudam lesões cerebrais, dramaturgos, antropólogos, historiadores, pedagogos, filósofos e professores de Educação Física.

A publicação é trimestral e temática, com chamadas periódicas e de fluxo contínuo. Além dos artigos científicos, a revista também publicará vídeos-pesquisa, que ajudam a sintetizar e compartilhar processos de pesquisa artística.

A primeira edição, tematizada como “Descoberta”, traz cinco artigos. Como parte da política inclusiva da revista, os artigos poderão ser submetidos em vários idiomas e traduzidos para inglês ou francês. A ideia é promover uma representatividade diversa em gênero, raça e língua.

## Na Unicamp

Na década de 1990, a Unicamp começava a ter suas primeiras pesquisas sobre circo, em diferentes áreas do conhecimento, como história e dramaturgia. O Núcleo Interdisciplinar de Pesquisas Teatrais da Unicamp (Lume) mantém pesquisas sobre a figura do palhaço, há mais de três décadas, que dialogam com o circo.

Bortoleto ingressou como professor na FEF/Unicamp em 2006, após passar um período na Espanha. “Acontecia na Europa um movimento de valorização do ensino de circo voltado para docentes da Educação Física e da Pedagogia.” O professor criou a disciplina de circo na FEF e o grupo de pesquisa *Circus*, que ele coordena com a historiadora Ermínia Silva. Também foram criados projetos de extensão para as comunidades interna e externa, incluindo crianças e adultos. “O nosso olhar para o circo continua avançando.”

Segundo Bortoleto, existem mais de 500 circos rodando pelo Brasil atualmente. “A história brasileira do circo é incrível. O país construiu uma forte tradição a partir do início do século XIX.” No entanto, ainda não existe no país um curso superior na área. “O curioso é que a história do Brasil, da Argentina e do México com circo é muito mais antiga que a do Canadá, onde a atividade virou uma bandeira desde o final do século XX, quando foi criada a Escola Nacional do Circo, no mesmo momento em que nascia o conhecido *Cirque du Soleil*”, afirma o professor.

Na França aconteceu algo similar. Os dois países, Canadá e França, se empenharam em ser a vanguarda circense mundial. “O *Cirque du Soleil* é uma vitrine importante e financia pesquisas, incluindo algumas das quais eu participo”, diz o professor, que desde janeiro deste ano está na Universidade Concordia, em Mon-

Fotos: Felipe Bezerra



treal (Canadá), como professor visitante, onde permanecerá, trabalhando com o docente Louis Patrick Leroux, até dezembro de 2023, integrando o projeto do governo canadense *Social Innovation* (inovação social), cujo objetivo é repensar a sociedade do futuro.

## SERVIÇO

### Revista Cals

<https://journals.publishing.umich.edu/circus/>

### Critac (Centro de Transferência e Pesquisa na Área do Circo)

<https://ecolenationaledecirque.ca/en/research-centre/what-is-the-research-centre/>

### Circus – Unicamp/FEF

<https://www.fef.unicamp.br/fef/posgraduacao/gruposde-pesquisa/circus>

### Carp

<https://circusartsresearchplatform.com/>