



# JORNAL DA UNICAMP

ED. 720

Campinas, 24 de fevereiro a 9 de março de 2025

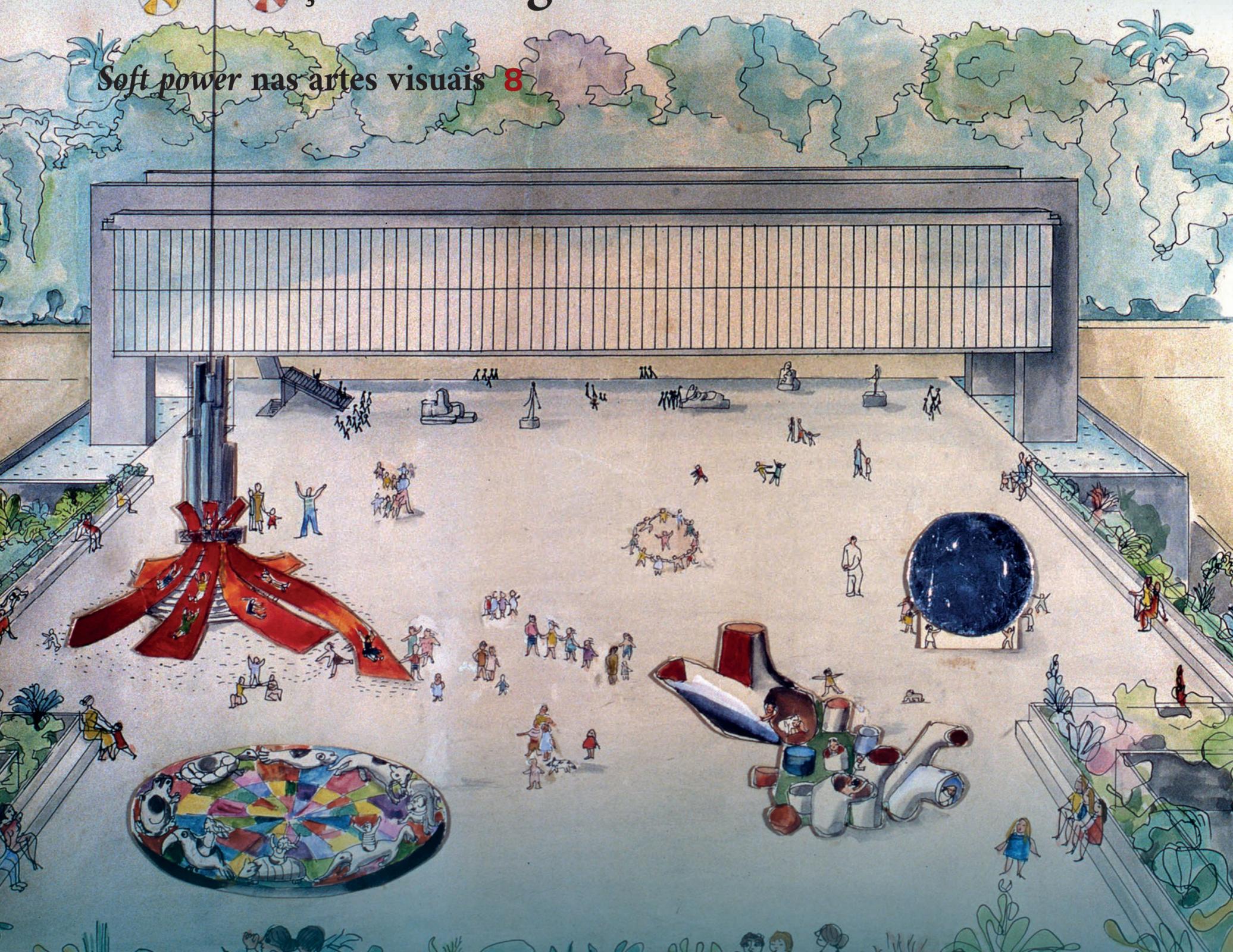
www.jornal.unicamp.br

# MASP

Da tradição à vanguarda **6e7**

Estudo preliminar feito em 1968 pela arquiteta Lina Bo Bardi, com o título "Esculturas praticáveis do Belvedere do Museu de Arte Trianon"

Soft power nas artes visuais **8**



China assume liderança em transição energética **2e3**

Natureza inspira cientista a criar embalagem do futuro **5**

A agricultura familiar e a cadeia do biodiesel no país **11**

Material à base de lignina pode conter deslizamento **4**

IA auxilia no diagnóstico de resistência à insulina **9**

Tese revê inflexão jazzística em violonistas brasileiros **12**

# China pula etapas e lidera pol

TOTE NUNES  
tote@unicamp.br



Maior emissora de CO<sub>2</sub> do mundo e frequentemente acusada de desrespeitar acordos internacionais sobre o clima, a China pulou etapas nas duas primeiras décadas do século

XXI e hoje é considerada a maior produtora global de tecnologias e de políticas públicas de estímulo à transição energética.

Em um curto período de 20 anos, o país reescreveu também sua reputação. A imagem de mero “copiador”, que acompanhou o Estado chinês por muito tempo, está sendo gradualmente substituída pelo reconhecimento de sua capacidade de inovação e de desenvolvimento de tecnologias de ponta, superando inclusive os Estados Unidos – a maior potência econômica do planeta.

Essas conclusões constam da tese de doutorado, apresentada no Instituto de Economia (IE) da Unicamp no final de 2024, pelo pesquisador Lucas Corrêa, sob a orientação do professor Antonio Diegues e a coorientação do também professor Renato Garcia.

Corrêa lembra que a China e os Estados Unidos são, respectivamente, o primeiro e o segundo maiores consumidores de energia e maiores emissores de CO<sub>2</sub> e de gases de efeito estufa do mundo. Juntos, emitiram 44,3% do CO<sub>2</sub> resultante da queima de combustíveis fósseis em 2020 – 30,7% desse montante veio da China e 13,6%, dos Estados Unidos. Esses dados, diz Corrêa, fazem dos dois países elementos centrais de qualquer tentativa de trans-

Foto: Divulgação



O pesquisador Lucas Corrêa, autor da tese: comparando as tecnologias desenvolvidas na China e nos EUA

## Capacidade de inovação e investimento em tecnologias de ponta fazem país superar EUA



Usina termelétrica de carvão nas proximidades de rodovia entre as cidades chinesas de Liyang e Yixin: redução de emissões está entre as medidas adotadas por Pequim

formação do setor energético para enfrentar a crise das mudanças climáticas.

A tese, segundo o pesquisador, pretendeu analisar as estratégias dos Estados Unidos e da China para o desenvolvimento de tecnologias-chave capazes de promover a transição para as fontes de energia sustentáveis. Corrêa comparou a evolução das políticas para o setor nos dois países e concluiu que, em duas décadas, os chineses passaram da posição de retardatários para a de líderes globais.

### Diferenças

O estudo aponta as diferenças de estratégia entre as duas potências: enquanto nos Estados Unidos o papel do governo é limitado, na China o planejamento feito pelo poder central figura como componente essencial.

Mesmo respeitando as características regionais (há Estados chineses, por exemplo, que ainda dependem fortemente do carvão), o governo central da China estabeleceu políticas públicas claras na direção do desenvolvimento de tecnologias visando à transição energética.

De acordo com o estudo, desde o início do século, o governo chinês tem utilizado um amplo arsenal de instrumentos para a promoção dessas políticas, como, por exemplo, programas de concessões, medidas regulatórias e subsídios e incentivos fiscais, além da implementação de programas de ciência e tecnologia e do financiamento direto para a área de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

A China adotou, ainda, medidas como programas de tarifas especiais, leilões e uma grande diversidade de metas de médio e longo prazo – metas referentes à ca-

pacidade instalada, à geração de energia, à redução das emissões e a melhorias nas especificações técnicas das novas tecnologias.

Houve também estímulo para o desenvolvimento de veículos elétricos – no setor privado e no sistema público de transporte. No caso dos veículos elétricos, além dos investimentos em pesquisa, implementou-se uma ampla infraestrutura voltada para a área, como os postos de abastecimento.

O governo chinês aumentou, ainda, as taxas incidentes sobre os combustíveis fósseis.

Os estadunidenses, ao contrário, apostaram em diversas iniciativas de alguns de seus Estados. “Ao invés de um plano coordenado a nível nacional para realizar a transição energética, há, nos Estados Unidos, diversas inconsistências de Estado para Estado, com diferentes tradições políticas na promoção das tecnologias verdes”, explica o pesquisador. Corrêa lembrou, também, que há no país regiões ainda muito dependentes do petróleo.

O estudo verificou que nos Estados Unidos deu-se uma atuação voltada mais ao curto prazo, com políticas temporárias ou choques pontuais. Os créditos fiscais, por exemplo, vigoram por curtos períodos e devem ser reautorizados periodicamente, explica. As incertezas a respeito desses créditos, sempre estabelecidos em caráter temporário e, por muitas vezes, expirando antes de sua renovação, dificultaram o desenvolvimento do setor renovável e reduziram o estímulo ao investimento privado em P&D. Além disso, mostra o estudo, o horizonte de tempo imposto pelas inovações no setor energético mostra-se, frequentemente, muito mais longo do que pode ser sustentado pelas empresas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

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

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

# Políticas de transição energética

Foto: Lúcio Camargo



## Cinco áreas

A tese comparou as tecnologias e as políticas desenvolvidas nos dois países em cinco áreas: baterias, energia solar fotovoltaica, energia eólica, eletromobilidade e *smart grid* (uma rede que funciona de forma inteligente, otimizando a geração, a transmissão e a distribuição de energia).

Segundo Corrêa, a partir da intensificação das políticas públicas, verificou-se um avanço progressivo da participação da China na criação de novas tecnologias.

O crescimento mais acelerado deu-se a partir da segunda década do século XXI, especialmente no caso das tecnologias relacionadas com a energia solar fotovoltaica, as baterias e a eletromobilidade.

Foto: Divulgação



O coorientador, professor Renato Garcia: "Hoje, a política de inovação precisa ser ambientalmente responsável"

No final de 2020, mais de um quarto de todas as patentes de energia solar fotovoltaica era chinês (primeiro lugar no mundo), contra cerca de 12% dos estadunidenses (quarto lugar). Entre os outros líderes do setor, figuram o Japão (com 16% do total de patentes) e a Coreia do Sul (14%).

No caso das baterias, mostra o estudo, a China alcançou uma participação de 17% na área de patentes transnacionais (terceira colocada do mundo), bastante atrás do Japão, com 30%, e da Coreia do Sul, com 27%, porém significativamente à frente dos Estados Unidos, com 9%.

No que se refere à eletromobilidade, os chineses respondem por 17% das patentes transnacionais (terceiros colocados no mundo), ficando pouco atrás dos japoneses (23%) e dos alemães (19%), porém novamente à frente dos estadunidenses (11%).

O país asiático ultrapassou os Estados Unidos na área de energia solar fotovoltaica no ano de 2016. Em 2017, superou-os na de eletromobilidade e, em 2018, na das baterias.

Nos casos da energia eólica e do *smart grid*, o crescimento revelou-se mais modesto e insuficiente para ultrapassar os estadunidenses. No final de 2020, a China tinha uma participação de 15% nas patentes em *smart grid* (terceira colocada do mundo), atrás dos Estados Unidos, com 21%, e do Japão, com 18%.

No caso da energia eólica, os chineses responderam por 9,9% das patentes (quarto lugar no mundo), atrás da Dinamarca, com 30%, e da Alemanha, com 13%, mas peritinho dos Estados Unidos, com 10,2%.

No geral, a participação da China no setor de energia renovável passou de 19% em 2000 para 27,5% em 2020.

## Disruptivas

O estudo também fez a contagem das patentes mais disruptivas entre as 5% mais citadas de cada ano, para cada uma das tecnologias selecionadas e também para o total agregado entre 2001 e 2020.

Nos Estados Unidos, diz a tese, verificou-se um crescimento seguido de queda no número de patentes disruptivas em energia solar fotovoltaica, energia eólica e *smart grid*. O país apresenta uma relativa estagnação no caso das baterias e um crescimento no caso da eletromobilidade.

Já a China, que teve, no setor, uma participação nula em parte do período analisado, viu seu número de patentes disruptivas crescer rapidamente, especialmente a partir de meados da década de 2010.

A ultrapassagem aconteceu de forma espetacular no caso da energia solar fotovoltaica: em 2010, os estadunidenses possuíam cerca de 19 vezes mais patentes de alto impacto que os chineses. Em 2020, porém, o país asiático possuía quase cinco vezes mais patentes.

No caso das baterias, a ultrapassagem também se deu de forma expressiva: em 2010, os Estados Unidos possuíam cerca de nove vezes mais patentes de alto impacto; em 2020, a China já contava com cerca de quatro vezes mais patentes do tipo.

Nas áreas de energia eólica, eletromobilidade e *smart grid*, ainda que a mudança tenha ocorrido de forma rápida, verificam-se números mais modestos: em 2010, os estadunidenses possuíam cerca de cinco ou seis vezes mais patentes de alto impacto; em 2020, a China possuía quase 1,5 vez mais.

Quanto ao total agregado, em 2010 os EUA possuíam 13 vezes mais patentes de alto impacto. Já em 2020, a China contava com mais de três vezes mais.

## Qualidade

O estudo indica ainda que as patentes chinesas possuem um nível de qualidade já considerado superior.

Entre os critérios adotados para a mensuração da qualidade, está o número de citações. O estudo mostrou que as patentes chinesas receberam mais citações que as não chinesas – indicando uma qualidade superior. Além disso, as patentes mais recentes receberam mais citações – indicando uma melhoria da qualidade das patentes chinesas ao longo dos últimos anos.

A tese revela ainda que as citações recebidas pelas patentes chinesas, que no início do século ficaram abaixo de um (um valor significativamente inferior ao das patentes estadunidenses), apresentaram uma forte tendência de

Foto: Antonio Scarpinetti



O professor Antonio Diegues, orientador da pesquisa: chamando a atenção para a amplitude da transformação

crescimento e alcançaram valores maiores do que um, em particular ao longo da década de 2010. O índice de citações recebidas é um indicador normalizado pela média. Ou seja, se o número de citações de um país for menor do que a média de todos os outros países, então o índice será menor do que um. Alternativamente, se for maior do que a média, ele será maior do que um.

"Tomando as patentes como indicador da inovação nacional, as evidências apresentadas [no estudo] sugerem ser razoável argumentar que, em um período relativamente curto de apenas duas décadas, a China não apenas emparelhou com os líderes anteriores, mas deu início a um processo de ultrapassagem, passando de uma posição de seguidor para uma de liderança no caso das tecnologias energéticas verdes", conclui Corrêa.

"O trabalho mostra não apenas que a China patenteia mais, mas também que essas patentes são importantes por conta das citações que recebem", observa o coorientador da tese.

Segundo Garcia, os países já perceberam que as políticas de inovação precisam incorporar elementos ambientalmente responsáveis. "Hoje, a política de inovação precisa ser ambientalmente responsável", alerta.

## Emissões

O orientador do trabalho acredita que os chineses estão preocupados com a redução das emissões de gases do efeito estufa. Para Diegues, a política ambiental que resultou na expansão do setor de energias sustentáveis prova isso. Mesmo assim, o professor prevê que o volume das emissões vai continuar crescendo.

Diegues explica que a renda per capita chinesa ainda é baixa e que, por isso, o país tem de continuar se expandindo economicamente.

O orientador observa também que a tese desfaz o mito sobre haver um desrespeito da parte da China quanto às metas de redução das emissões de gases do efeito estufa, pois mostra que o país tem caminhado claramente rumo às energias verdes. "Apesar de ser o principal poluidor [do mundo], a China é, hoje, o país que mais investe na transição [energética]."

Diegues chama a atenção para a amplitude da transformação atualmente em curso no país asiático. "Além de ambientalmente corretas, as políticas em desenvolvimento também visam transformar a estrutura, o que pode resultar em uma grande e profunda mudança", conclui.

# Composto pode conter deslizamentos de terra

Patenteado, material tem aplicação nas áreas agrícola e da sustentabilidade ambiental

MARINA GAMA  
marinagc@unicamp.br

A água é um dos recursos naturais mais valiosos para a vida. Por outro lado, o excesso de água pode causar prejuízos significativos, como os deslizamentos de terra verificados em períodos de chuva intensa. De acordo com um levantamento recente da Organização Mundial da Saúde (OMS), entre 1998 e 2017, esses fenômenos afetaram 4,8 milhões de pessoas e resultaram em mais de 18 mil mortes. Pensando em soluções para mitigar catástrofes decorrentes das precipitações, um grupo de pesquisadores da Unicamp desenvolveu um material inovador que pode não apenas reduzir a ocorrência de deslizamentos, mas também contribuir para o aumento da produtividade agrícola e para a sustentabilidade ambiental.

O novo material, composto principalmente de lignina – uma biomassa abundante encontrada em plantas terrestres –, foi patenteado no final de 2024 pelo Centro de Componentes Semicondutores e Nanotecnologias (CCSNano), após dois anos de pesquisas. O trabalho, liderado pelo pesquisador e físico Stanislav Mochkalev, contou com a colaboração das pesquisadoras e químicas Silvia Vaz Guerra Nista e Larissa Giorgetti Mendes, que também dá aulas no Colégio Técnico de Limeira (Cotil) da Universidade.

A lignina, um subproduto gerado principalmente pela indústria de papel e celulose, costuma ser descartada ou utilizada como combustível em caldeiras industriais.

A inovação está na combinação da lignina com catalisadores e aditivos específicos, em um processo térmico realizado por micro-ondas que transforma o pó em um material sólido, altamente poroso e em forma de cápsulas com volume de 1 cm<sup>3</sup> a 3 cm<sup>3</sup>. Esse material apresen-



Fotos: Lúcio Camargo

O físico Stanislav Mochkalev, coordenador das pesquisas: alternativa sustentável para problemas complexos

ta propriedades que o tornam adequado para a utilização em solos, principalmente devido à sua capacidade de absorção de água e sua resistência mecânica, mesmo quando exposto a chuvas intensas.

## Trajectoria

O CCSNano começou a utilizar aparelhos de micro-ondas em seus experimentos há nove anos, realizando um investimento inicial relativamente baixo na compra do eletrodoméstico. “No início, queríamos criar materiais híbridos nanoestruturados, usando grafite e catalisadores. Ao longo do tempo, publicamos cerca de 20 artigos científicos sobre aplicações diversas, como baterias de lítio, supercapacitores, vários tipos de sensores e dis-

positivos para proteção contra radiação eletromagnética”, explica Mochkalev.

Apenas recentemente o grupo começou a explorar o potencial da lignina. Inspirados pela demanda da indústria de papel, que enfrenta o desafio de dar uma destinação a esse resíduo, os pesquisadores decidiram investigar sua transformação por meio de processos térmicos físico-químicos. O uso do micro-ondas mostrou-se essencial, pois permitiu a conversão rápida do material, reduzindo significativamente o consumo energético em comparação com processos convencionais de pirólise – decomposição de matéria orgânica pela ação do calor e sem oxigênio –, que requerem altas temperaturas e longos períodos de processamento.

“Nosso processo permite transformar a lignina em estruturas grafíticas porosas dentro de apenas 30 segundos, enquanto os métodos tradicionais levam de uma a três horas”, explicou Nista.

## Características e aplicações

O material desenvolvido possui diversas propriedades que o tornam ideal para ser utilizado em solos. Uma de suas principais vantagens consiste na capacidade de absorção de água. Em testes laboratoriais, as cápsulas produzidas conseguiram, em poucos minutos, absorver até cinco vezes o seu peso em água. Isso significa que, em regiões sujeitas a enchentes, o material pode atuar como uma espécie de “esponja” quando inserido no solo até determinada profundidade, restando rapidamente a água e reduzindo o impacto de enxurradas.

Além disso, sua estrutura porosa permite que seja utilizado para a liberação controlada de fertilizantes e outros insumos agrícolas. “Você pode incorporar

um princípio ativo ao material, como um fertilizante, e ele irá liberá-lo gradualmente no solo a cada chuva. Isso não apenas otimiza o uso dos insumos, como também melhora a produtividade do solo ao longo do tempo”, explica Nista.

Os pesquisadores também observaram que o material tem o potencial de aumentar a fertilidade do solo a longo prazo, em um processo semelhante ao que resultou na terra preta da Amazônia. Isso ocorre porque, ao se degradar, o produto pode contribuir para o desenvolvimento de um bioma rico em microorganismos, algo essencial para a saúde de qualquer terreno.

## Próximas etapas

A pesquisa, que receberá este ano o apoio do Centro de Ciências para o Desenvolvimento (CCD), financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), conta com a participação de várias instituições, entre as quais a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) e o Instituto de Pesquisas Ambientais do Estado de São Paulo. O próximo passo é realizar testes em larga escala para avaliar o desempenho do material em diferentes tipos de solo e sob condições climáticas variadas.

“Queremos verificar como o material se comporta em situações reais, como em áreas suscetíveis a deslizamentos de terra ou em regiões áridas, onde ele pode ajudar a reter a água no solo e melhorar a produtividade agrícola e os processos de reflorestamento”, explica Mochkalev.

Os pesquisadores destacam também o impacto ambiental positivo do material. Ao utilizar a lignina, muitas vezes descartada ou queimada, o projeto contribui para a redução de resíduos industriais e das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, a produção do material revela-se relativamente simples e de baixo custo, o que pode torná-lo uma solução acessível inclusive para comunidades vulneráveis.

“Nosso objetivo é criar algo que não apenas seja tecnologicamente inovador, mas que também tenha impacto social e ambiental significativo. Com esse material, esperamos oferecer uma alternativa sustentável para problemas complexos”, concluiu o pesquisador.



Material à base de lignina desenvolvido no CCSNano: resistência mecânica e capacidade de absorção de água

## Perspectivas

Embora ainda em fase experimental, o material desenvolvido pelo laboratório da Unicamp já atraiu pessoas de fora da Universidade. Espera-se que, nos próximos anos, a lignina modificada possa ser comercializada em grande escala, prevenindo desastres naturais, melhorando a gestão hídrica, promovendo uma agricultura sustentável e contribuindo com o reflorestamento.

Enquanto isso, a equipe continua a trabalhar na otimização do processo de produção e na ampliação das possíveis aplicações do material, sempre em busca de transformar esse resíduo em um recurso útil para a sociedade e para o meio ambiente.



As químicas Silvia Vaz Guerra Nista (à esquerda) e Larissa Giorgetti Mendes: transformando a lignina em estruturas grafíticas porosas em apenas 30 segundos

# Embalando o futuro

Cientista citado na *Nature* como referência na área da ciência dos materiais tem sistemas naturais como modelo

MARINA GAMA  
marinagc@unicamp.br

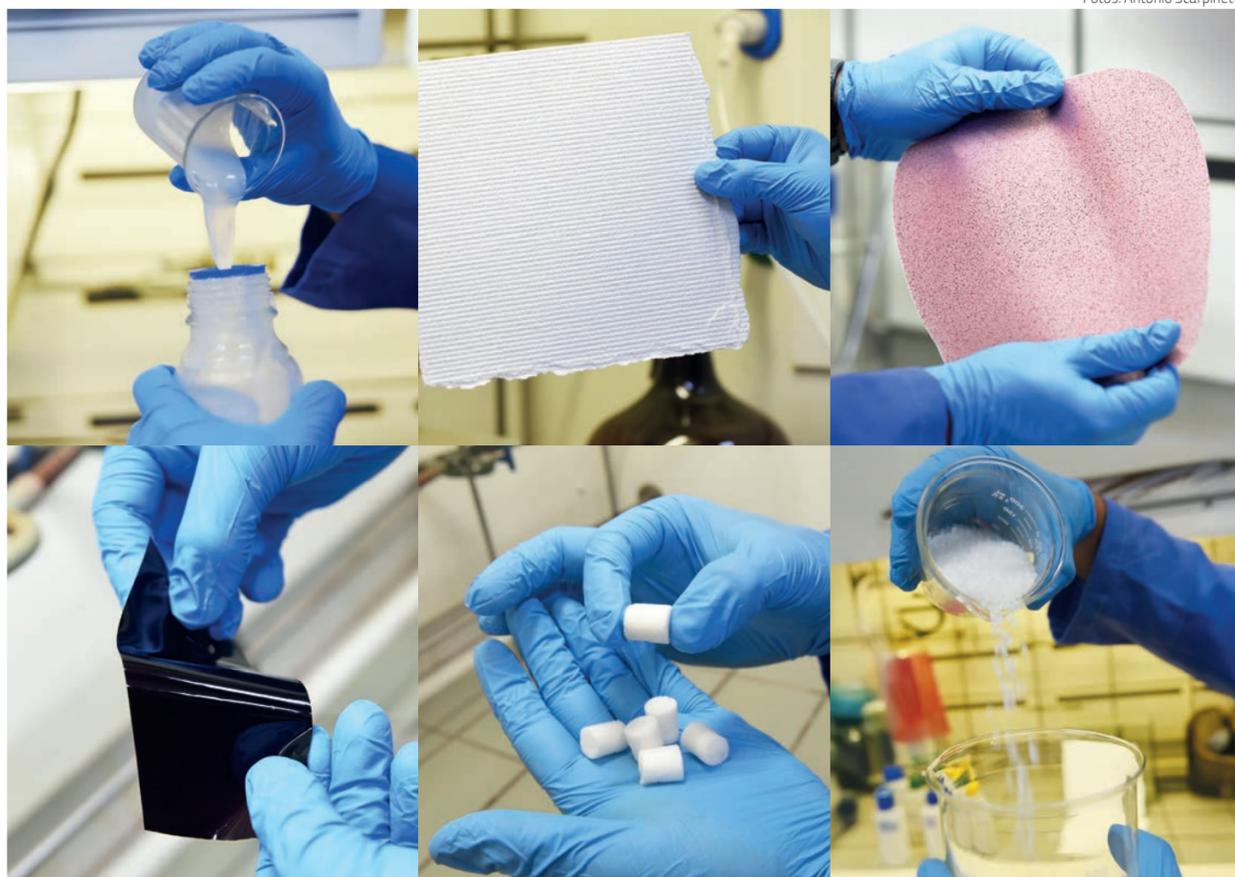
Reconhecido pela revista *Nature*, em dezembro, como um dos cientistas mais inovadores da área da ciência dos materiais, Caio Gomide Otoni, pesquisador e docente do Instituto de Química (IQ) da Unicamp, tem transformado o desenvolvimento e a produção de materiais a partir da ótica da sustentabilidade e da economia circular. Seu trabalho, que une inspirar-se com a natureza e usar altas doses de tecnologia, tem o potencial de redefinir o futuro das embalagens e de outros materiais feitos com polímeros a partir do aproveitamento de recursos naturais renováveis.

“Gosto de ter como modelo os sistemas naturais. A natureza tem bilhões de anos de pesquisa e desenvolvimento à nossa frente, com processos e sistemas já otimizados em termos de composição, eficiência energética e propriedades. Em cada estrutura, em cada mecanismo, há uma função bem definida”, conta Otoni, que, tendo concluído o pós-doutorado na Unicamp em 2020, saiu da Universidade, mas retornou em 2024, como pesquisador e docente, sem nunca ter deixado de manter um vínculo com a instituição.

“Observamos os sistemas biológicos e tentamos espelhar seus conceitos em nossos materiais, como estratégia para atingir materiais com funcionalidades otimizadas e adaptadas às nossas necessidades”, complementa.



O professor Caio Gomide Otoni: “Observamos os sistemas biológicos e tentamos espelhar seus conceitos em nossos materiais”



Alguns dos materiais produzidos por Caio Otoni e pesquisadores: 1) suspensão de nanoceluloses extraídas de resíduos agroindustriais, como o bagaço e a palha da cana-de-açúcar; 2) polpa de celulose obtida de madeira de floresta plantada; 3) bioplástico resultante de colaboração com a pesquisadora Henriette Azeredo (Embrapa), usando integralmente os resíduos gerados no processamento de uva pelas indústrias; 4) plásticos comestíveis à base de polpa de açaí e pectina; 5) espumas antimicrobianas baseadas em nanocelulose; 6) pellets de polímero utilizados para a produção de peças plásticas

Otoni conta que sua trajetória na ciência começou com o interesse por embalagens de alimentos durante a graduação em engenharia de alimentos. Posteriormente, o pesquisador mudou de área, para a ciência e engenharia de materiais, tendo como foco de estudo os polímeros de biomassa, um nicho promissor na busca por alternativas aos recursos petroquímicos.

“Há diferentes formas de promover a circularidade na cadeia do plástico. Uma delas é reduzir ou até eliminar a nossa dependência de recursos naturais virgens. Se queremos extrair menos recursos fósseis para produzir plásticos, podemos buscar alternativas nas árvores”, explica.

No entanto Otoni pondera que, embora recursos naturais renováveis, as plantas continuam sendo virgens. Por isso, uma de suas linhas de pesquisa tem como objetivo aproveitar somente os resíduos da agroindústria. “Em vez de cortar uma árvore para obter celulose, aproveitamos tudo aquilo que sobra da cadeia agroindustrial e que tem baixo valor agregado para extrair moléculas e converter em materiais”, explica.

Com essa perspectiva, o cientista criou o grupo de pesquisa chamado Matreerials – uma junção das palavras inglesas *materials* (materiais) e *tree* (árvore) –, ao lado de integrantes de diversas universidades e de diversos institutos, como a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

O grupo busca mimetizar processos naturais para criar materiais com funcionalidades únicas, como no caso das embalagens para alimentos que vão além do papel de embalagens comuns. Entre os principais focos dos estudos constam as chamadas embalagens ativas e inteligentes, capazes de interagir com os produtos embalados. Esses materiais podem liberar compostos antioxidantes ou antimicrobianos e absorver fluidos que aceleram a deterioração dos alimentos. Já as embalagens inteligentes, por exemplo, incluem sensores que indicam mudanças no ambiente, como a quebra da cadeia de frio ou a própria deterioração do produto embalado.

Outro exemplo prático do trabalho do grupo: o desenvolvimento de um curativo baseado em nanofibras multicamadas de acetato de celulose, outro derivado vegetal. “A inovação dessa tecnologia que patenteamos recentemente é conseguir, no mesmo material, uma face hidrofílica [que atrai água] e outra hidrofóbica [que a repele], combinando o melhor dos dois mundos para feridas cutâneas”, explicou. O material ajuda na cicatrização e previne infecções.

## Desafios da ciência

Ainda que as pesquisas de Otoni tragam resultados relevantes para a sociedade, há desafios quando se trata de garantir que as soluções sustentáveis transpassem as fronteiras da universidade e se façam presentes no cotidiano da sociedade.

“A maior barreira é a viabilidade econômica. A concorrência desigual com matérias-primas subsidiadas torna desafiadora a produção em larga escala de alternativas de menor impacto ambiental. Tratando-se das embalagens, atualmente os maiores vilões da circularidade dos plásticos, um aumento de apenas 10 centavos [de real] no custo de produção pode inviabilizar um produto. O mercado não tem demonstrado elasticidade suficiente para absorver esse aumento, especialmente em um cenário no qual os custos ambientais ainda não são considerados”, explica.

Apesar das dificuldades, o pesquisador acredita existir um cenário favorável para a inovação e que a mudança é uma questão de tempo e também de realizar algumas alterações nas leis vigentes. O Tratado Global da Poluição Plástica, liderado pela Organização das Nações Unidas (ONU), oferece um exemplo sobre como as leis podem impulsionar soluções sustentáveis. “Estamos em um momento propício para essas discussões. Quando existem leis que demandam alternativas, os países que já possuem soluções desenvolvidas saem na frente”, observa.

No papel de gestor executivo do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) Circularidade em Materiais Poliméricos, Otoni afirma manter um constante diálogo com o governo federal para posicionar o Brasil na vanguarda desse campo do conhecimento.

## O caminho do cientista

“Sempre quis ser cientista e criar coisas”, afirma o pesquisador. Exemplo e inspiração não lhe faltaram dentro de casa. Com um pai também professor universitário, uma mãe artesã e uma família de músicos, o docente cresceu em um ambiente que estimulava a curiosidade e a criatividade. “Era comum meu pai me levar, quando criança, ao laboratório, onde eu o via preparando meios de cultura para as plantas crescerem. Ele fez isso com minha sobrinha neste último Natal. Comentei com ele que estava criando um cientista.”

Em agosto de 2023, Otoni ganhou o prêmio Materials Today Rising Star Award, entregue a pesquisadores de três diferentes campos de estudo da área de ciência e engenharia de materiais. Ele era o único cientista do Sul Global dentre os seis contemplados com o prêmio.

Hoje cientista e professor de futuros químicos e cientistas de materiais, Otoni compartilha sua visão com os alunos, incentivando-os a inovar: “No primeiro dia de aula, eu digo a eles: pensem no macro – no produto, na aplicação –, mas não se esqueçam do micro – da molécula, do átomo. Tentem conectar esses dois mundos a todo momento. Quando vocês conseguem estabelecer essa conexão entre a estrutura molecular, o processamento, as propriedades e a aplicação, inovar se torna um processo muito mais natural”.

# Um museu moderno para u

Obras antigas e de vanguarda se complementam no Masp; para historiadora, instituição inova ao expor, lado a lado, obras clássicas e contemporâneas

FELIPE MATEUS  
felipeom@unicamp.br



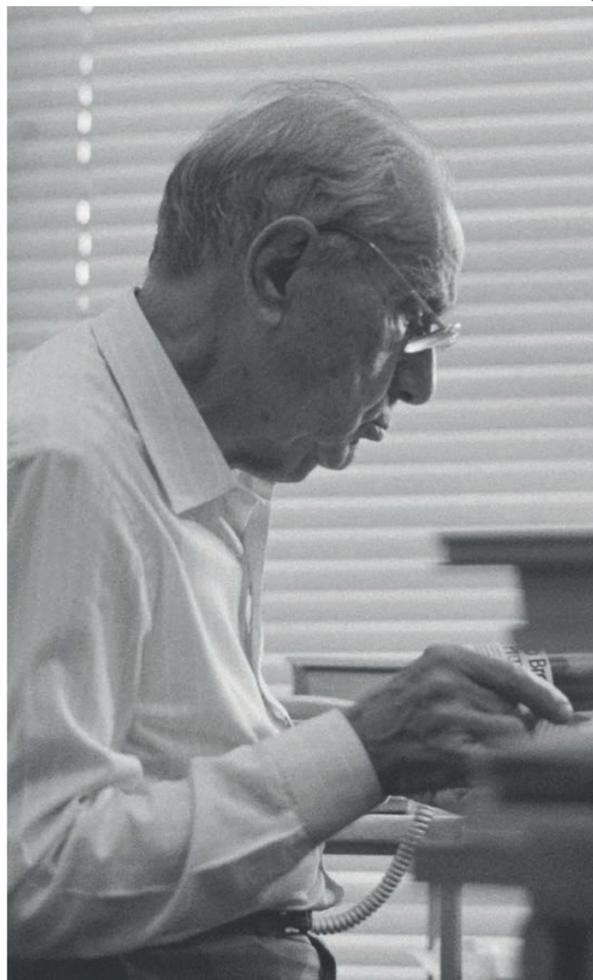
Sobre a movimentada Avenida Paulista, na cidade de São Paulo, as obras de arte parecem flutuar. Para quem vê de fora, o próprio edifício do Museu de Arte de São Paulo (Masp)

desafia a gravidade, com seu icônico prédio suspenso, sustentado por quatro pilares vermelhos. Em seu interior, os quadros do rico acervo ficam em placas de vidro individuais, apoiadas em blocos de concreto – os chamados Cavaletes de Cristal, uma criação da arquiteta Lina Bo Bardi, responsável também pelo projeto do prédio –, o que permite ao público vê-los de diferentes ângulos, em um roteiro sem pré-determinação, construído pelo percurso escolhido por quem os visita.

A suspensão das obras no espaço não implica uma suspensão no tempo. Pelo contrário: hoje composto por mais de 11 mil itens, o dinâmico acervo planejado pelo crítico e *marchand* italiano – naturalizado brasileiro em 1951 – Pietro Maria Bardi conta com pinturas, esculturas, objetos de *design*, fotografias e outras obras abrangendo desde a arte antiga e medieval até as vanguardas que revolucionaram a estética no século 20 e artistas contemporâneos. Pietro também se preocupou com garantir que o acervo representasse a diversidade brasileira e mundial, adicionando-lhe obras pertencentes tanto ao cânone europeu quanto obras da África, da Ásia e das Américas. Em um mesmo ambiente, por exemplo, uma tela de Pierre-Auguste Renoir pode estar próxima às de modernistas brasileiros, a cerâmicas indígenas e a fotografias contemporâneas, em um diálogo que transcende linguagens, períodos e nacionalidades.

A história da concepção do Masp e os caminhos que proporcionaram ao museu a capacidade única de abrir as portas para o tradicional e o moderno são temas estudados por Luna Lobão em sua tese de doutorado em história pela Unicamp, com orientação do professor Nelson Alfredo Aguilar. Para a pesquisadora, a ambivalência do Masp, ao abranger o moderno e o antigo e ao promover diálogos entre os dois, representa uma de suas principais forças enquanto instituição e permite ao museu figurar na vanguarda das discussões sobre a democratização das artes e sobre sua promoção de forma decolonial. “O Masp sai na frente em soluções que já possuíamos para tornarmos as artes mais justas e decoloniais”, aponta Lobão.

Foto: German Lorca/Acervo Masp



O crítico Pietro Maria Bardi acreditava que o acervo do Masp devia contemplar a diversidade de correntes artísticas brasileiras e internacionais

## Um museu para São Paulo

O Masp nasceu em 1947 como fruto da união de três agentes fundamentais em sua concepção: Pietro e Lina, responsáveis pela formulação de seu propósito cultural e configuração artística, e o jornalista Assis Chateaubriand, fundador do grupo Diários Associados, conglomerado de mídia que reuniu, entre outros veículos, a revista *O Cruzeiro* e a TV Tupi. Foi Chateaubriand quem tomou a iniciativa de instalar na capital paulista um grande museu, capaz de colocar o Brasil no mapa-múndi das artes, e quem convidou Pietro para conduzir essa missão. O empresário também utilizou seu poder econômico e de influência junto à elite da época para formar o acervo inicial do Masp.

Os anos que sucederam à Segunda Guerra Mundial testemunharam um aquecimento do mercado de obras



Obra de Agostinho Batista de Freitas

de arte. Com suas economias destruídas pelo conflito, muitos países europeus colocaram à venda uma grande quantidade de peças, reduzindo seu preço e abrindo espaço para empresários como Chateaubriand adquirirem coleções. O fim da guerra também trouxe o casal Bardi da Itália ao Brasil. Nascido em 1900, Pietro atuava como jornalista, *marchand* e crítico de arte, tendo sido diretor de publicações como as revistas *Belvedere* e *Quadrante*, que traziam discussões sobre a modernidade na arquitetura e no *design*. Já Lina nasceu em 1914 e se formou em arquitetura na Universidade de Roma (Itália).

Pietro já havia passado por São Paulo durante a organização de uma exposição sobre arquitetura italiana em Buenos Aires (Argentina), em 1933. O cenário do pós-guerra e as possibilidades abertas no Novo Mundo estimularam o casal a mudar-se para o Brasil em 1946, logo após haver selado sua união. Outro gosto comum ao casal era a arquitetura, sobretudo no caso das obras alinhadas ao racionalismo italiano e à influência do arquiteto francês Le Corbusier. “[Pietro] Bardi foi um grande defensor dessa arquitetura, a ponto de levar Le Corbusier para a Itália”, lembra Aguilar. Segundo o professor, as bases para que o casal construísse no país uma instituição com a relevância e o impacto do Masp encontravam-se bastante sedimentadas. “Imagine dar a uma jovem arquiteta, como Lina Bo na época, uma obra como a Casa de Vidro?”, comenta o orientador ao se referir à residência modernista do casal no bairro do Morumbi, projetada pela arquiteta.

No princípio, o Masp ficou instalado em andares de um edifício da Rua Sete de Abril, no centro de São Paulo. Desde o início, os responsáveis pelo projeto pretendiam criar uma instituição que ultrapassasse os moldes tradicionais dos museus, de caráter apenas expositivo, acrescentando-lhe também as funções de um centro cultural. Essa primeira versão do museu contava com espaços para a realização de cursos sobre a história da arte e oficinas artísticas e um auditório para debates e a exibição de filmes. “O Masp tem uma escola de formação em artes, trazendo para o museu música, teatro, moda, fotografia, cinema. Esse é um acontecimento que não tem semelhantes no mundo”, descreve Lobão.

Para que essa missão ganhasse as formas atuais do museu, Lina deu concretude ao pensamento moderno do companheiro. A historiadora explica que materiais novos de construção e de *design*, como metais e vidro, já eram utili-

Imagem: Divulgação/Acervo Masp



Cartazes de exposições: abrindo as portas para diferentes linguagens artísticas

# ma arte em transformação

Imagem: Agostinho Batista de Freitas/Acervo Masp



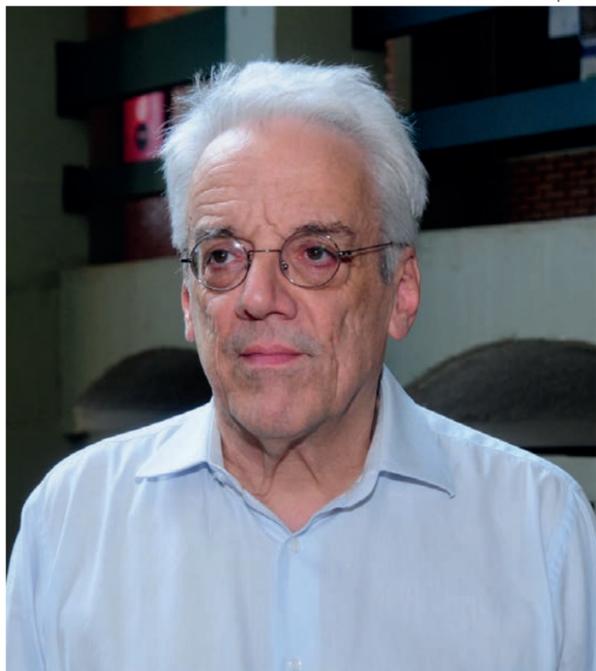
Retrata o Masp: para Nelson Aguilar, Pietro Maria Bardi deu a obras da cultura popular "o mesmo estatuto daquelas produzidas pelo mundo ocidental hegemônico"

Foto: Juan Esteves/Acervo Masp



A arquiteta Lina Lo Bardi, autora do projeto do Masp: dando concretude às idealizações de Pietro, seu companheiro

Foto: Antonio Scarpinetti



O professor Nelson Aguilar, orientador da pesquisa: "Pietro Bardi deu cidadania a coisas que estavam completamente apartadas em tipificações folclóricas"

zados e valorizados por Pietro. Coube à arquiteta transformá-los em recursos que permitiram às exposições oferecer novas formas de ver a arte, como no caso dos Cavaletes de Cristal. As estruturas de vidro também estiveram presentes nas exposições didáticas promovidas pelo museu, nas quais obras de diferentes períodos conviveram lado a lado. Por conta da transparência do vidro dos cavaletes, criando uma sobreposição de obras, criavam-se diálogos responsáveis por contar a história das artes. "O Masp foi um espaço de criação e concretização de teorias e ações de ambos", sintetiza. O uso desses novos materiais por Lina atingiu seu ponto máximo no projeto do atual prédio do museu. Inaugurado em 1968, o edifício conta com cerca de 10 mil metros quadrados e representa um dos grandes símbolos brasileiros da arquitetura moderna.

Outra grande inovação do museu deu-se quando a instituição incorporou a seu acervo itens representativos das artes indígenas do país, das artes africanas e afro-brasilei-

ras e de obras da cultura popular, como peças de artesanato, entre outras. "Pietro Bardi deu cidadania a coisas que estavam completamente apartadas em tipificações folclóricas", explica Aguilar. "Isso mudou completamente com seu trabalho. Essas artes passaram a ter o mesmo estatuto daquelas produzidas pelo mundo ocidental hegemônico." A valorização das artes de tradição brasileira culminou na organização de exposições emblemáticas, como A Mão do Povo Brasileiro, a mostra temporária inaugural do Masp na Avenida Paulista, realizada em 1969.

Primeiro museu moderno do país, o Masp se distingue não só pela riqueza e importância de seu acervo e por sua arquitetura arrojada. O conceito por trás de sua criação rompe com a dinâmica dos museus tradicionais, que categorizam as artes e conduzem o público por seus espaços como se abrissem grandes enciclopédias. Por outro lado, a instituição paulista também subverte a proposta dos museus modernos, que rejeitam a tradição dos cânones e abrem espaço apenas às artes consideradas inovadoras.

O que confere modernidade aos museus é a ruptura com a tradição de instituições como o Museu do Louvre, na França, e o Museu Britânico, no Reino Unido. Surgidos no Renascimento, a partir de coleções particulares de famílias ricas, como os Médici, na Itália, e da oferta de acesso a itens de interesse científico e antropológico – os chamados Gabinetes de Curiosidades –, os museus tradicionais consolidam-se com o Iluminismo. Nesses moldes, essas instituições organizam as artes e a história de acordo com seus períodos e origens, guiando a forma como o público entra em contato com as obras e como aprende sobre o mundo.

Entretanto o século 20 vivencia uma série de mudanças nesse cenário. Nas artes plásticas, as vanguardas europeias subverteram a forma de representar a realidade, questionando o próprio conceito tradicional de exposição. Na vida social, os horrores de duas guerras mundiais e as sucessivas crises econômicas puseram em questão os modelos de sociedade vigentes e quais contribuições as artes poderiam oferecer na construção de um mundo melhor.

O primeiro museu que marcou a transição para o formato moderno de exposição foi o Museu de Arte Moderna (MoMA) de Nova York (Estados Unidos), que rompeu com a hegemonia europeia e se propôs a desempenhar também funções educativas, mas apenas abrindo espaço às obras de arte modernas. Outro marco importante deu-

-se com a criação do Conselho Internacional de Museus (Icom, na sigla em inglês), em 1946, que estabeleceu parâmetros internacionais para a acessibilidade, a democratização cultural e o papel educativo dessas instituições.

A criação do Masp ocorreu nesse ambiente de revolução do cenário artístico e do papel dos museus – quando Pietro mantinha-se em diálogo constante com museólogos de todo o mundo na busca por um formato moderno e adequado ao contexto brasileiro. "O Masp seguiu nesse caminho, mas depois abriu uma espécie de bifurcação. Um museu moderno não comportaria cânones artísticos e obras antigas. Porém essa é uma marca de Pietro Bardi. Ele sempre reforçou a presença do antigo no museu sem negar o moderno", afirma Lobão. A pesquisadora destaca que a ambivalência da instituição paulista dá-se, justamente, na forma com que consegue abrigar o antigo e o moderno. "[Pietro] Bardi indicava não ser preciso reproduzir os cânones, mas que eles tinham algo a dizer e a contribuir."

Enquanto centro de formação, a busca pelos grandes mestres também representou uma estratégia de oferecer ao público um referencial, tornando possível apreciar todo tipo de arte. Os pesquisadores comentam que a inexistência de museus tradicionais no Brasil anteriores ao Masp, permitindo o contato com os cânones – uma realidade comum na Europa –, desempenhou também um papel na construção de um museu ambivalente. "Essa foi uma oportunidade de passarmos do virtual ao real, de conhecermos de forma material obras que conhecíamos apenas por ilustrações em livros", observa Aguilar.

## O futuro está na história

Ao longo dos anos, o Masp se consolidou como o principal museu de artes brasileiro e um dos mais importantes do mundo. Pietro permaneceu à frente da instituição até 1996, período durante o qual se manteve atuante também como crítico e ensaísta, vindo a falecer em 1999. Durante os anos 1990 e 2000, decisões controversas por parte da direção do museu colocaram em xeque o projeto original dos Bardi, como a substituição dos cavaletes de Lina por divisórias tradicionais, reproduzindo paredes. A disposição original das obras, nos cavaletes, foi retomada em 2015, algo comemorado no meio artístico.

No fim de 2024, o Masp expandiu-se, inaugurando uma nova área. Com o nome de Pietro Maria Bardi, o prédio anexo possui 14 andares e ampliará a área útil de exposições e atividades para mais de 21 mil metros quadrados. Segundo os pesquisadores, homenagear Pietro com o nome do anexo representa uma opção interessante. O local, ressaltam, pode causar impacto para além da mera ampliação do espaço físico da instituição. "Isso pode ser apenas mais uma sala de exposições ou realmente ampliar a capacidade do museu de ser um centro cultural", avalia Lobão, que enfatiza: "Conhecer e explorar mais sua própria história ajudaria o Masp a crescer ainda mais".

Foto: Divulgação



A historiadora Luna Lobão, autora da tese: diálogo entre o antigo e o moderno é uma das principais forças do Masp

# Projeto mapeia protagonismo de articulações geopolíticas em exposições de arte no Brasil

Pesquisas revelam que mostras internacionais foram instrumento de *soft power* no país entre 1948 e 1978

FELIPE MATEUS  
felipeom@unicamp.br

Até meados dos anos 2000, pouco se ouviu falar sobre os produtos culturais da Coreia do Sul. Hoje em dia, a cultura do país asiático transformou-se em um item de exportação presente em plataformas de *streaming*, nas prateleiras de lojas de cosméticos, nos centros de ensino de línguas e nos hábitos de crianças, jovens e adultos que os consomem à exaustão. A chamada *hallyu*, “onda coreana”, não surgiu de forma espontânea. A presença da Coreia do Sul na vida e no imaginário mundial ganhou impulso por meio de um trabalho sistemático do governo do país, auxiliado por órgãos cuja função é, justamente, promover as artes e a cultura coreana no exterior.

O uso das artes como ferramentas de *soft power* não representa uma novidade nem se limita à disseminação de produtos da cultura pop. Um grupo formado por pesquisadores do Brasil e do exterior investiga as implicações geopolíticas envolvidas na organização de exposições internacionais de artes visuais no Brasil. Coordenado pelas professoras Maria de Fátima Morethy Couto, do Instituto de Artes (IA) da Unicamp, Dária Jaremtchuk, da Universidade de São Paulo (USP), e Michiko Okano, da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), o projeto Geopolíticas Institucionais: Arte em Disputa a Partir das Mostras Internacionais Circulantes no Brasil (1948-1978) propõe mapear as exposições internacionais de arte moderna que passaram, naqueles anos, por museus e instituições brasileiros e identificar de que forma o planejamento desses eventos e a presença de organismos binacionais no processo revelam aspirações de países pela divulgação de sua cultura na América Latina.

“Pouco se estuda no Brasil esse trânsito das artes e, sobretudo, o que move essa circulação”, explica Couto. “Nosso interesse é descobrir por que essas exposições vieram ao Brasil e quem as organizou.” O projeto, que surgiu a partir de um edital universal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) concentrado nas exposições realizadas no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (MAM Rio), conta agora com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), na modalidade Projeto Temático.

## Artes em trânsito

Criado pelo cientista político norte-americano Joseph Nye, o conceito de *soft power* diz respeito à capacidade de países ou instituições de exercerem influência com base em fatores culturais,



Público na abertura da 2ª Bienal de São Paulo, em 1953: mostra paulistana era roteiro de atrações internacionais, como as obras do britânico Ben Nicholson, na edição de 1957, que no ano seguinte seguiram para o MAM Rio



Trator prepara o terreno para a construção do MAM, no Rio de Janeiro, em 1954: cidade era cenário de articulações entre embaixadas e outras instituições

em contraposição ao uso da força militar ou do poder econômico. Na perspectiva do projeto, a circulação das artes visuais no Brasil por meio das exposições internacionais desempenhou o papel não somente de fomentar debates estéticos, mas também de oferecer palcos para importantes articulações sociais e políticas.

O período abordado pelo projeto também se mostrou favorável para avaliar o trânsito artístico como elemento de ambições diplomáticas mais amplas. O pós-guerra fundou uma época de reconstrução das instituições culturais em países europeus e, no Brasil, de criação dos primeiros museus modernos – o Museu de Arte de São Paulo (Masp), fundado em 1947, e o MAM Rio, em 1948. No caso do museu carioca, o Rio de Janeiro era a



Maria de Fátima Morethy Couto, uma das coordenadoras do projeto: para professora, trânsito das artes é pouco estudado no Brasil

capital federal da época, o que fazia da cidade um cenário de intensas articulações entre embaixadas e outras instituições.

Segundo a pesquisadora da Unicamp, o grupo faz o levantamento de exposições internacionais de arte que ocorreram em museus modernos brasileiros – inicialmente, o MAM Rio, o Masp, o Museu de Arte Moderna de São Paulo (MAM SP) e o Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (MAC USP) – e identifica quais circularam por entre as instituições durante o período e também por outros espaços do país e da América Latina. “Não é o sucesso das exposições que determina nosso interesse em analisar os trânsitos ocorridos”, aponta. O levantamento preliminar feito pelo grupo mostrou a ocorrência de 280 exposições, das quais 25 passaram pelos museus. Outras mostras, porém, ocuparam espaços diferentes, explicitando questões relevantes para a pesquisa.

Um exemplo é a exposição Ben Nicholson e Outros 10 Artistas Britânicos, que ocorreu no MAM Rio em 1958 em comemoração à inauguração da atual sede do museu, no Aterro do Flamengo. “Essa foi uma exposição que esteve antes na Bienal de São Paulo, depois foi para o Rio de Janeiro inaugurar o Bloco Escola do MAM e, em seguida, circulou pela América Latina por dois anos”, detalha Couto. Chama a atenção a presença de órgãos binacionais, como o British Council, do Reino Unido, e o Instituto Goethe, da

Alemanha, na articulação dessas mostras. A exposição com as obras de Nicholson, por exemplo, contou com a colaboração direta do órgão britânico.

Outros episódios evidenciam o quanto vários países investiram, nas mostras de arte, recursos de articulação política. Em 1968, o MAM Rio recebeu *The New Vein – Tendências Novas (1963-1968)*, com um acervo de obras vindas dos Estados Unidos. Em seus estudos sobre o tema, Jaremtchuk assinala que, além de contar com uma grande participação da embaixada do país e do corpo diplomático em sua organização, a mostra, que depois seguiu para outras seis cidades da América Latina, exibiu filmes e ofereceu cursos e conferências – além, ressaltar-se, do evidente cuidado dos organizadores do evento com a redação de catálogos e *press releases*. “A atuação das organizações diplomáticas revela a preocupação com a diplomacia cultural entre os países”, pontua Couto.

## Narrativas em disputa

A análise dos trânsitos artísticos ocorridos por meio das exposições revela um aspecto importante do período: o deslocamento do centro de produção e difusão de novas estéticas dos países europeus para os Estados Unidos, em especial para a cidade de Nova York. Some-se a isso o contexto da Guerra Fria, quando o alinhamento da América Latina ao bloco capitalista também se fazia garantir por meio dos debates artísticos.

Apesar do predomínio das potências capitalistas, outras regiões tentaram abrir espaço no tabuleiro global por meio das artes. “É visível o quanto os países do Leste Europeu exploraram o *soft power* e começaram, de forma estratégica, a enviar representações para bienais de artes que, muitas vezes, circularam pelos países-sede e seus vizinhos”, lembra Couto ao mencionar exposições vindas de países como a antiga Iugoslávia e a Polônia. Entretanto, mesmo em um campo de discussões que transcendem a materialidade econômica, no fim do dia – e das mostras –, tudo tem um custo. “Países como a França e o Reino Unido fizeram isso de forma muito articulada, até porque é preciso dinheiro. Por isso, vemos uma prática que se concentrou nos países hegemônicos”, conclui a pesquisadora.

# IA ajuda a diagnosticar resistência à insulina

Mineração de dados classifica e determina fatores que podem desencadear síndrome

HELENA TALLMANN  
helenalt@unicamp.br

Uma tese de doutorado elaborada no Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (Imecc), em uma parceria com o Centro de Pesquisa em Obesidade e Comorbidades (OCRC, na sigla em inglês), ambos da Unicamp, lançou mão da inteligência artificial (IA) para auxiliar no diagnóstico da resistência à insulina (RI). O estudo pretende disponibilizar um método fácil, ágil e barato para identificar o problema – caracterizado pela ausência ou pelo mau funcionamento da insulina, um hormônio responsável por transportar a glicose do sangue para o interior das células. A doença pode acarretar uma série de problemas graves, entre os quais a diabetes e doenças cardíacas e circulatórias. Os cientistas buscam identificar precocemente a síndrome da resistência à insulina, propondo intervenções antes do aparecimento de complicações.

A RI surge frequentemente associada às chamadas doenças da modernidade. “Glicose [alta], pressão [alta], lípidos [gordura acumulada no sangue] e obesidade: esses são os critérios para a síndrome [metabólica ou de resistência à insulina]”, explica Bruno Geloneze, coordenador da pesquisa e professor de endocrinologia e metabologia da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade.

O diagnóstico da resistência à insulina pode ser feito por meio de um teste denominado *clamp* euglicêmico-hiperinsulinêmico – o Brasil figura entre os poucos países que dispõem da tecnologia, e a Unicamp é a única instituição a realizar esse exame regularmente no país – ou pelo modelo de avaliação da homeostase (conhecido como Homa, na sigla em inglês), um cálculo baseado na dosagem de insulina e glicose. Ambos constituem métodos complexos que exigem exame laboratorial.

Como método alternativo para a identificação do problema, encontram-se as medidas antropométricas. A circunferência do pescoço, por exemplo, destaca-se porque ajuda a medir o aumento da gordura troncular, um marcador de gorduras mal localizadas responsáveis por desencadear a síndrome.

O estudo lançou mão da mineração de dados e do aprendizado de máquina para classificar e determinar pontos de corte de insulina, glicose e medidas corporais que indicam a presença da RI. Para isso, usou como insumo o banco de dados Brazilian Metabolic Syndrome Study (Brams) – obtido no Hospital das Clínicas (HC) da Unicamp e em Unidades Básicas de Saúde (UBS) –, selecionando 2.607 pacientes do Ceará, de Minas Gerais e de São Paulo. A análise foi feita por meio dos algoritmos J48 (árvore de decisão) e Multilayer Perceptron (redes neurais) dentro do *software open source* WEKA, desenvolvido na Universidade de Waikato (Nova Zelândia).

De acordo com o autor da tese, Leandro Silva Teixeira, trata-se de um trabalho experimental, testando diferentes algoritmos a fim de identificar os modelos mais adequados para o resultado almejado. “Já existem pesquisas que trazem pontos de corte para a circunferência do pescoço, mas usando estatística e outros métodos. A árvore de decisão [resultado final do algoritmo J48] é



Bruno Geloneze, coordenador da pesquisa, durante exame de medição da circunferência do pescoço: acompanhamento de fatores de risco



O orientador da pesquisa, professor Laércio Luís Vendite: “Técnicas de mineração de dados e de redes neurais aparecem cada vez mais nos estudos médicos”

mais simples para as pessoas entenderem, aproximando a ciência da população em geral. Quando a ciência se elitiza demais, o negacionismo ganha espaço, e isso é também um problema de saúde pública”, afirmou.

A partir dos atributos selecionados – medidas corporais, insulina, glicose, índice de massa corporal (IMC), peso e idade –, a árvore de decisão forma um fluxograma que vai se ramificando em nós de decisão, tendo em suas folhas os resultados finais “sim” (diagnóstico positivo) ou “não” (negativo), permitindo acompanhar as decisões tomadas pelo modelo. As redes neurais funcionam de maneira similar, buscando simular o funcionamento do cérebro humano. A única camada de dados visível, no entanto, é a de saída. “Na verdade, trata-se de um trabalho de classificação. A inteligência artificial consegue ver relações que a gente não consegue ver”, esclarece o orientador da pesquisa e professor do Imecc, Laércio Luís Vendite.

Uma vez treinados, esses algoritmos fazem esse mesmo processo repetidamente, utilizando os padrões previamente aprendidos. “Nós utilizamos a validação cruzada a fim de impedir o algoritmo de decorar ao invés de aprender [um processo chamado *overfitting*] e a fim de garantir que os modelos sirvam para classificar novos dados que entrarem no banco”, esclarece Teixeira.

## Resultados

Os resultados tiveram acurácia de cerca de 97% ao diagnosticar a síndrome, com grande relevância dos atributos de insulina e glicose. De modo geral, quando os valores de insulina são maiores do que 13  $\mu\text{U/mL}$ , combinados com valores de glicose maiores do que 79 mg/dL, há indicação da presença da RI. Por outro lado, insulina menor ou igual a nove  $\mu\text{U/mL}$ , aliada a glicose menor ou igual a 121 mg/dL, indica ausência dessa resistência. Fora dos casos extremos, o diagnóstico preciso depende da análise de mais fatores. “Esses cortes são muito importantes como instrumento clínico, para um diagnóstico mais inteligente”, defende Vendite.

Focando apenas na medição do pescoço e excluindo

do os demais atributos, os modelos apresentaram uma acurácia de cerca de 70%, com resultados bons especialmente para os casos de diagnóstico negativo, ou seja, de resultado final “não”. Para os homens, a RI mostrou-se mais comum em pacientes com uma circunferência de pescoço maior que 42 centímetros. Já para as mulheres, a presença da RI revelou-se baixa em pacientes com circunferências menores ou iguais a 36 cm. Entre 36 cm e 39 cm, a predição tendeu para “não”. Acima de 39 cm, a maioria apontou para “sim”. Na prática, isso significa que pessoas com medidas superiores a essas apresentam uma maior probabilidade de desenvolver a síndrome metabólica e devem procurar um médico para uma análise mais apurada. “Se a pessoa estiver se aproximando dos níveis máximos, ela deve tomar cuidado e rever seus hábitos de modo a reverter esse quadro”, disse Teixeira.

Além de disponibilizar um método simples de trabalho para os profissionais da saúde – inclusive com a possibilidade de criar um aplicativo com as medidas de referência e a realização de mutirões de testagem –, o método também permite um acompanhamento individual da parte de cada um a respeito de potenciais fatores de risco, assim como ocorre com o autoexame de mama. “Não é necessária uma balança de peso, apenas a fita métrica, sem muita dificuldade. Isso pode gerar uma economia muito grande e uma maior eficiência para o sistema de saúde, principalmente quando falamos do SUS [Sistema Único de Saúde]”, defende o pesquisador.

Vendite se dedica há mais de 30 anos à biomatemática e afirma que “as técnicas de mineração de dados e de redes neurais aparecem cada vez mais nos estudos médicos porque procuram classificações, algo que a medicina utiliza muito para chegar a diagnósticos”. A parceria entre a FCM e o Imecc já rendeu diversas pesquisas unindo matemática aplicada e áreas como oncologia, nutrição e cardiologia. A tese de Teixeira, porém, inaugura uma nova frente de trabalho, agora na endocrinologia. “Embora seja ‘óbvio’ falar que a insulina e a glicose provocam a síndrome [de resistência à insulina], provar isso matematicamente é outra coisa. O resultado da pesquisa consolida uma evidência médica, e isso é muito importante”, destaca.



Leandro Silva Teixeira, autor da tese: experimental, trabalho testou diferentes algoritmos

# Passado à luz do presente: a aula como acontecimento



NIMA SPIGOLON  
Especial para o *Jornal da Unicamp*

O livro *A aula como produção de conhecimentos: interlocuções com a sociologia da infância*, organizado por Ana Lúcia Goulart de Faria, Eduardo Pereira Batista e Rosali Rauta Siller, saiu do prelo há menos de dois anos. Mais do que uma obra de divulgação, trata-se de um importante compêndio com textos de nove autores e com a tarefa de “inventar um caminho para criar um espaço e um tempo não apenas de transmissão, mas de produção de saberes e conhecimentos; um caminho no qual fosse possível reposicionar docentes e discentes na relação com o passado à luz do presente”.

A publicação, uma coletânea dedicada *in memoriam* a Lisete Arelaro, circunscreve-se ao campo da sociologia da infância, adotando uma abordagem interseccional e levando em conta os marcadores sociais de gênero, raça, classe social, etnia, idade e deficiência.

A tessitura dos textos aconteceu nas aulas do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação (FE) da Unicamp, durante o segundo semestre de 2021 – no contexto da pandemia de covid-19, o que “tornou possível o trabalho intelectual e a experiência do pensamento”, conduzindo e deixando-se conduzir, de modo que as aulas se transformassem em lugares de formação, conforme diz um trecho do livro.

No primeiro texto, intitulado “Filosofia da infância, entre o tempo e a política: do governo ao não governável”, Sílvio Gallo realiza um percurso pela “filosofia da infância”, no intento não de substituir a perspectiva sociológica por uma perspectiva filosófica, mas de trazer outras possibilidades de ampliação do tema. Ao defender que os meninos e as meninas “mostrar-se-ão inteligentes e autônomos”, com capacidade para gerir os próprios destinos, o autor divide os parágrafos em: “Filosofia da infância: um tempo não cronológico daqueles que ‘não têm fala’”; “Filosofia da infância: poder e política”; e “Em torno de uma infância não governável”.

Em “A educação entre o trabalho, a obra e a ação: uma contribuição arendtiana para a educação infantil”, o segundo texto do livro, de Batista, apresentam-se as contribuições de Hannah Arendt oriundas de sua abordagem filosófica, vinculada ao pensar acerca das práticas e dos discursos.

De autoria de Antonio Miguel, o terceiro texto, “Uma colagem de ‘imagens’ das relações entre infância, caráter e destino”, realiza uma investigação terapêutica sobre o problema das relações entre os conceitos de “caráter” e de “destino” que emergiram nas primeiras décadas do século XX e sobre os modos como tal problemática afetou e produziu novas imagens da infância e da pedagogia.

O quarto texto, “Infância e políticas públicas: diálogos com contribuições de Michel Foucault”, escrito por Maria Renata Alonso Mota e Gisele Ruiz Silva, discute os novos contornos que as políticas públicas vêm tomando no tempo presente, intermediado por um governo das infâncias que se articula com uma governamentalidade neoliberal mesclada com conservadorismo, produzindo outros modos de educar.

Já no texto de número cinco, “Participação das crianças na luta de classes e possibilidades de uma educação emancipatória desde a creche”, Eliana Elias de Macedo sustenta que, diante do antagonismo de classes e da reciprocidade das relações entre as culturas infantis e a sociedade adulta, a questão principal passa a ser: “Como as crianças desde o nascimento participam da política?”.

Em “Infâncias e mulheres, do luto à luta: perversidades estruturais, pedagogias descolonizadoras e poéticas de resistência”, o sexto texto, assinado por Adriana Alves da Silva, encontramos o poema de Conceição Evaristo “Vozes-

Mulheres” para reafirmar as interlocuções entre pesquisa, ensino e extensão acadêmica em torno das infâncias, dos feminismos plurais e dos estudos decoloniais a partir de percursos de pesquisa e criação que abordam a temática da violência com base em uma análise interseccional.

De autoria de Vanderlete Pereira da Silva, o sétimo texto, “Os efeitos da colonialidade na educação das crianças manauaras: quando a violência recrudescer sobre a vida das mulheres e crianças”, mais do que desvios do pensamento e das práticas eurocêntricas, busca alternativas para escapar das formas de poder impostas e vislumbrar outros caminhos possíveis.

“Aprendizagem de desaprender’ em rodas de conversas com as sabedorias indígenas: construindo outros jeitos de estar com as crianças”, o oitavo texto, de Mirian Miroca Lange Noal, nasce do desejo de compartilhar



A obra reúne textos de nove autores: abordagem interseccional

saberes ancestrais para melhor compreender as crianças pequenas indígenas em suas coletivas, singulares e brincantes experiências com a natureza e com a cultura.

O último texto, de número nove, “Notas sobre a infância, deficiência e interseccionalidade: por uma pedagogia aleijada desde a educação infantil”, Fernanda Cristina de Souza chama atenção para o fato de a relação desigual existente, em nosso país, entre pessoas negras e não negras afetar crianças e adultos, inclusive aqueles com deficiência.

No livro, os autores e as autoras reposicionam docentes e discentes na relação com diferentes heranças culturais e epistemológicas – um passo importante e decisivo na formação de cada caminhante.

*A aula como produção de conhecimentos* inaugura discussões atuais e indispensáveis para a área da sociologia da infância, caracterizando-se pelos afetos alegres que mobiliza e pelos bons encontros que promove e enfileirando-se contra o empobrecimento da linguagem e do pensamento, na medida em que inventar a aula como acontecimento significa uma abertura para o trabalho intelectual e a experiência do pensamento.

*Nima Spigolon é professora da Faculdade de Educação (FE) da Unicamp*

O Projeto Resenha é fruto de uma parceria entre a Editora da Unicamp e a Associação de Docentes da Unicamp (Adunicamp).

**Título:** A aula como produção de conhecimentos: interlocuções com a sociologia da infância

**Autor:** Ana Lúcia Goulart de Faria, Eduardo Pereira Batista e Rosali Rauta Siller

**Ano:** 2022

**Páginas:** 304

**Preço:** R\$ 99,00

## LANÇAMENTOS



**O SEGUNDO CÍRCULO**  
André Singer, Bernardo Ricupero, Cicero Araujo e Fernando Rugitsky (org.)

Páginas: 464  
Dimensões: 16 x 23 cm



**A EPOPEIA DO SUS**  
Carmino de Souza, José Enio Duarte, José Pedro Martins e Lenir Santos

Páginas: 200  
Dimensões: 16 x 23 cm



**O HORIZONTE DEMOCRÁTICO**  
Alessandro Ferrara

Páginas: 304  
Dimensões: 16 x 23 cm

# Agricultura familiar pode ser a base da inclusão produtiva e da sustentabilidade

Economista analisa cadeia do biodiesel em tese vencedora do Prêmio Ignacy Sachs

ADRIANA VILAR DE MENEZES  
avilardemeneses@unicamp.br

Falar de inclusão produtiva significa falar da extinção de formas de trabalho análogas à escravidão, defende Gabriela Solidario de Souza Benatti, vencedora do Prêmio Ignacy Sachs 2024 de melhor tese de doutorado. Segundo a pesquisadora, a inclusão produtiva implica criar postos de trabalho estáveis e de qualidade capazes de promover uma mudança social. Com foco na inclusão da agricultura familiar na cadeia do biodiesel no Brasil, Benatti realizou seu trabalho de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico do Instituto de Economia (IE) da Unicamp, em cotutela com a Universidade de Tecnologia de Delft (Holanda).

A decisão de se concentrar na agricultura familiar não se deu por acaso. Historicamente excluída das mudanças verificadas na zona rural ao longo do século XX no Brasil, a agricultura familiar não se beneficiou dos processos de transformação e modernização mais recentes. “Se não olharmos para a inclusão produtiva agora, essa vulnerabilidade da agricultura familiar se intensificará”, alerta a pesquisadora. Sua escolha pela cadeia do biodiesel na pesquisa tampouco ocorreu de forma aleatória: “A transição energética está acontecendo. Se vai acontecer de forma inclusiva, vai depender de como os países e os governos vão conduzi-la”.

Uma experiência do passado vista, por Benatti, como uma lição a não ser seguida é o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), criado em 1975, sem qualquer componente de inclusão produtiva e que disseminou a atividade dos “boias-frias”, pessoas colocadas em condições precárias de trabalho, muitas vezes em situações análogas à escravidão, segundo a definição adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU). “Isso não é inclusão produtiva.”

Para a pesquisadora, acontece hoje, com a transição energética, mais um processo de mudança e inovação. “Não olhar para o passado seria um erro. A transição energética em curso oferece uma oportunidade para que as transformações aconteçam de uma forma inclusiva. E o Brasil tem as políticas e as instituições capazes de fazer isso acontecer.” Benatti vê no Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), criado em 2004 pelo governo federal, um exemplo disso.

“Eu acho que o PNPB é um exemplo para o mundo. Eu sou uma grande defensora dessa política, criada há 20 anos para diversificar a matriz energética do país e diminuir a dependência em relação ao petróleo, com um componente de inclusão. Trata-se de uma iniciativa inovadora. Há poucas iniciativas internacionais como essa”, reforça a pesquisadora, apostando no potencial brasileiro de tornar-se líder global nessa questão.

## Conceito

O conceito de inclusão produtiva – cuja definição figura entre os resultados da tese, visto que até então havia pouca clareza a respeito desse conceito na literatura

Foto: Divulgação



Sacas de macaúba em depósito: planta nativa do Cerrado integra a mais nova cadeia de produção de biodiesel

Foto: Valter Campanato/Agência Brasil



Bomba de biodiesel em posto de Brasília: pesquisadora defende diversificação da matriz energética e vê o PNPB como “um exemplo para o mundo”

Foto: Divulgação



Gabriela Solidario de Souza Benatti, autora da tese: mapeando elementos estruturais que limitam a inclusão

acadêmica – não se aplica somente ao meio rural. O avanço da deterioração dos direitos trabalhistas é um fenômeno contemporâneo dos grandes centros urbanos que se expande e que se normaliza nas sociedades.

No campo, ocorre frequentemente, segundo a pesquisadora, de o valor agregado da produção se concentrar no final da cadeia produtiva, na indústria. “Dessa forma, a agricultura familiar, que está lá no começo, produzindo, não se apropria do valor da produção”, descreve. “Os riscos e benefícios precisam ser distribuídos de forma justa. Por isso, a inclusão produtiva da agricultura familiar tem o papel de reduzir a pobreza e promover o desenvolvimento inclusivo.”

Ao analisar o PNPB, Benatti mapeou elementos estruturais que limitam a inclusão, como a dificuldade em equilibrar as necessidades urgentes e os objetivos de longo prazo. Esse desafio é ilustrado pela necessidade de responder às demandas do mercado de biodiesel e, ao mesmo tempo, atingir a meta de inclusão da agricultura familiar. Após indagar-se sobre como a governança pode melhorar a inclusão produtiva da agricultura familiar em cadeias de valor da bioeconomia no Brasil, a tese aponta caminhos, tais como a adoção de políticas regulatórias simplificadas e de uma governança adaptativa e participativa.

Desde o seu mestrado, quando analisou o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), a pesquisadora integra o Centro de Estudos em Economia Aplicada, Agrícola e do Meio Ambiente (CEA) do IE. No doutorado, Benatti continuou a pesquisa sobre a agricultura familiar focando o PNPB. O programa de pós-graduação em desenvolvimento econômico do IE da Unicamp, observa a cientista, é um dos únicos no Brasil que trata o tópico à luz das questões histórico-estruturais. Na Holanda, há um projeto de pesquisa específico a esse respeito, chamado Inclusive Biobased Innovations. “Deu *match*.”

## Política pública

A agricultura familiar define-se para fins de política pública pela Lei 11.326, criada em 2006. As populações tradicionais, como indígenas, quilombolas e ribeirinhos, já se encontram inseridas na lei. “Nosso país é gigante e temos diferenças imensas dentro da própria categoria de agricultura familiar, tanto nas características da produção, quanto na cultura regional, nas identidades e no território. Por isso, as políticas públicas voltadas a esse público são desafiadoras e complexas”, explica Benatti.

A cadeia produtiva do biodiesel, de outro lado, se caracteriza pela diversidade de produtos. A pesquisa comparou uma cadeia produtiva consolidada com uma cadeia produtiva surgida recentemente. A mais consolidada é a da soja (que mais gera produto para a produção de biodiesel no Brasil), e a cadeia mais nova é a da macaúba, uma planta nativa do Brasil e típica do Cerrado, considerada ainda semidomesticada.

## Provocação

“Fiquei muito feliz e honrada ao receber esse prêmio, que leva o nome de um grande pesquisador, Ignacy Sachs, que contribuiu muito para o desenvolvimento rural no Brasil. Mas o maior prêmio é poder contribuir para a sociedade brasileira, para o desenvolvimento econômico e para o desenvolvimento rural. Que mais pessoas possam acessar o trabalho e que se sintam provocadas a continuar pesquisas focadas no apoio à agricultura familiar e inclusão produtiva. Esse é um dos objetivos da ciência: provocar iniciativas. Acho que este momento de transição energética é muito oportuno”, conclui a pesquisadora.

# Mistura fina

Foto: Eddy Andrade

Estudo realizado no Instituto de Artes analisa a aproximação com o jazz na obra de violonistas brasileiros



Victor Rocha Polo, autor da tese, durante apresentação: arranjos e composições próprias e mapeamento da produção de violonistas brasileiros

FELIPE MATEUS  
felipeom@unicamp.br

O violão é, por excelência, um símbolo emblemático da música brasileira. Vários de nossos ritmos encontraram na vibração das seis cordas a fonte ideal de harmonias e melodias. Desde as peças clássicas de Heitor Villa-Lobos, passando pelas populares rodas de choro e de samba, até a bossa nova de João Gilberto e seu banquinho, violonistas incorporaram em suas *performances* uma série de elementos emprestados de vários gêneros musicais, resultando em uma mistura que se convencionou chamar de “violão brasileiro”.

Uma das influências do violão brasileiro pela academia é aquela vinda do jazz, principalmente do bebop, uma corrente marcada pelo virtuosismo instrumental e pela grande liberdade de criação. A junção musical que, inicialmente, pode parecer incompatível, abriu a diversos músicos possibilidades de improvisação e de harmonização que, incorporadas aos gêneros brasileiros, originaram obras únicas.

A história, as características de estilo e os efeitos desse violão brasileiro com inflexão jazzística constituíram os temas do doutorado em música, pelo Instituto de Artes (IA) da Unicamp, de Victor Rocha Polo, com orientação do professor Hermilson Nascimento. Além do mapeamento e da análise da produção musical de violonistas brasileiros, Polo também contribuiu com composições próprias e arranjos originais que colocaram em prática os aspectos estudados. “A pesquisa artística tem essa função de tornar viva a música. Além do aspecto teórico, há o objetivo de levar ao público novas obras de arte”, reflete o violonista.

## Violão ‘camaleão’

Apesar de considerado, hoje, um genuíno representante da brasilidade musical, o violão nem sempre foi visto com bons olhos. No período em que se popularizou no país, entre o fim do século

19 e início do século 20, o instrumento carregava o estigma de estar ligado à boemia e à malandragem, o que levava violonistas populares, que se dedicavam às serestas e modinhas, a esconderem sua ocupação.

Ao mesmo tempo, a disseminação do violão no Brasil fez-se sob uma marcada influência técnica e estilística da escola clássica europeia, tanto na consolidação do tipo de instrumento utilizado por aqui – o formato clássico, cristalizado pelo *luthier* espanhol Antonio de Torres – quanto na metodologia de ensino, que herdou grande parte de seus princípios da pedagogia do também espanhol Francisco Tárrega. “Muitos violonistas brasileiros, mesmo os associados ao campo popular, se amparam na técnica e no estilo do violão clássico, com uma trajetória pedagógica muito bem determinada”, explica Polo. Isso fez com que compositores ligados a diferentes estilos, como Villa-Lobos e Dilermando Reis, compartilhassem das mesmas influências e adaptassem essas práticas a suas realizações musicais. Segundo os pesquisadores, isso mostrou-se importante para

que o violão caminhasse no sentido de adquirir legitimidade na sociedade brasileira, sobretudo em tempos nos quais havia um grande preconceito em relação ao instrumento.

Essa versatilidade fez o violão desempenhar um papel de mediador cultural ou, como argumentam os pesquisadores, de “camaleão”, abraçando a diversidade própria da cultura brasileira, o que explica o fato de o instrumento ter se tornado um símbolo da música nacional. Sobre esse pano de fundo, nos anos 1940 e 1950, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, o jazz se propagou pelo país, acompanhando o movimento de internacionalização da cultura norte-americana. E o violão brasileiro, que incorporava diferentes vertentes, também o acolheu em seus acordes. “Em alguns momentos, a compreensão do que era o jazz não estava ainda bem estabelecida, levando até a críticas de músicos mais nacionalistas”, lembra Nascimento.

A pesquisa identificou no trabalho de instrumentistas como Bola Sete – nome artístico de Djalma de Andrade –, Laurindo Almeida, Hélio Delmiro, Lula

Galvão, Diego Figueiredo e Romero Lubambo, características típicas do jazz e de gêneros brasileiros, como a grande liberdade para a improvisação, o uso de acordes e encadeamentos mais complexos – que se alternam no decorrer da harmonização –, a adoção de toques da percussão afro-brasileira e a execução de fraseados próximos tanto do blues e do bebop quanto de musicalidades brasileiras.

Segundo Polo, a adoção desses elementos deu origem a um violão com identidade própria, a uma identidade diferente daquela do violão popular brasileiro considerado hegemônico e daquela dos guitarristas de jazz norte-americanos. E isso se deve a características típicas dessas duas culturas musicais, afirma o pesquisador. “O jazz não é apenas uma vertente norte-americana. Ele extrapolou as fronteiras de gênero e entrou no universo dos procedimentos. Rompeu as barreiras do repertório estadunidense e se inseriu em outros, como é o caso da música brasileira.”

Além do foco na investigação dos aspectos que caracterizam o violão brasileiro de inflexões jazzísticas, o trabalho de Polo, como já dito, contou com sua participação enquanto músico. O artista desenvolveu oito composições inéditas e dois arranjos para obras já existentes baseados nos aspectos e procedimentos identificados nas *performances* dos violonistas estudados. As partituras das músicas foram disponibilizadas na tese e as gravações realizadas por Polo podem ser ouvidas em seu canal no YouTube: [youtube.com/@victorpolo](https://youtube.com/@victorpolo), na *playlist* Arranjos/Composições – Doutorado Victor Polo.

A criação artística como parte do processo de pesquisa científica constitui uma característica do campo das artes, cumprindo a missão de dar visibilidade a práticas pouco disseminadas entre o grande público consumidor de música. “Trata-se de práticas musicais com elaboração técnica e estilística diferentes. A academia é, atualmente, um dos refúgios desse tipo de música”, defende o artista.



O professor Hermilson Nascimento, orientador da pesquisa: “Em alguns momentos, a compreensão do que era o jazz não estava ainda bem estabelecida”

Foto: Antonio Scarpinetti