



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

JORNAL DA UNICAMP

ED. 710

Campinas, 5 a 18 de agosto de 2024

www.jornal.unicamp.br

A ARTE DO LUXO

6 e 7



O envelhecimento como retrato das desigualdades **2**

Composto de chá verde é testado em uso tópico **5**

Ferramenta detecta abuso sexual infantil **9**

Estudo projeta redução na produção de cana (e etanol) **3**

Trabalho escravo, do aliciamento ao campo **8**

A cena da poesia em ambiente imersivo **12**

Fotos: Antoninho Perri

O envelhecer de cada um

Pesquisador leva em conta diferenças regionais e outros fatores para mensurar envelhecimento do brasileiro

MARINA GAMA
marinagc@unicamp.br

Ter 60 anos hoje é a mesma coisa que em 1980? Há diferença entre ser sexagenário na Região Norte e na Região Sul? Renda, gênero e escolaridade influem sobre o que é ter 60 anos? O que a força das mãos pode revelar sobre alguém? Essas perguntas foram a matéria-prima para a tese de doutorado do professor Anderson Gonçalves, defendida em abril deste ano no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Unicamp. Em seu estudo, o pesquisador demonstrou como a idade pode ser medida de diferentes formas a depender do que se deseja compreender – e defender – e como é preciso pensar novas maneiras de mensurar o envelhecimento da população em um país tão grande, diverso e desigual como o Brasil.

“A idade é um conceito. Podemos pensar na idade ativa, idade inativa. Geralmente, as pessoas associam a ida-

de à idade cronológica. Na minha tese, trabalhei com a bibliografia de [Sergei] Scherbov e [Warren] Sanderson, segundo os quais, as pessoas têm ao menos duas idades”, explica Gonçalves: a idade cronológica – os anos transcorridos desde o nascimento – e a idade prospectiva – os anos que se espera viver.

No entanto nenhuma das duas é suficiente para pensar políticas públicas em um país com o crescimento acelerado da população idosa e um elevado grau de desigualdade socioeconômica como o Brasil, segundo o pesquisador. “Qual conclusão é possível extrair da informação de que uma pessoa tem 60 anos? Hoje, muito pouco. Podemos dizer que se trata de uma pessoa idosa segundo a legislação, mas não é possível fazer afirmações sobre sua condição de saúde, condição laboral ou qualidade de vida. Alguém de 60 anos pode estar acamado, pode praticar esportes ou pode estar lecionando. Por isso, precisamos utilizar dados para estratificar essa população idosa e reconhecer as singularidades.”

A partir dessa reflexão, ele utilizou uma nova medida para compreender o processo de envelhecimento da população brasileira, uma medida batizada de “idade relativa”. Usando modelos matemáticos que consideram dados como região, sexo, escolaridade, renda e força de prensão manual, Gonçalves detectou várias singularidades na população idosa.

“À medida que se amplia a expectativa de vida, ganhamos anos de vida, e a percepção sobre a idade também muda. Hoje podemos dizer que a população com 60 anos tem características de 55 anos, comparado com as condições de 1980”, explica. Fazer esse recorte considerando a média nacional, no entanto, pode não ser suficiente para refletir o Brasil real.

“Dependendo da região na qual se envelhece, haverá um processo de envelhecimento diferente. Quando você calcula a idade relativa de um homem com 55 anos na Região Sul levando em conta suas condições socioeconômicas e seu teste de força de prensão manual, comparado à mediana nacional, é possível constatar que a idade relativa dessa pessoa é de 53,4 anos. Essa pessoa tem uma característica biológica mais jovem. Enquanto na Região Norte, a idade relativa de um homem com as mesmas características é de 64 anos. Trata-se de uma diferença muito grande.”

Para a orientadora de Gonçalves, a professora do Departamento de Demografia do IFCH e pesquisadora do Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” (Nepo) Luciana Correia Alves, a tese é um trabalho de pesquisa pioneiro no país e de extrema relevância em um contexto no qual, segundo projeções, até 2060, 32,2% da população brasileira será idosa.

“A grande contribuição da pesquisa do Anderson é mostrar que usar apenas a expectativa de vida como informação não é suficiente, porque existe uma desigualdade muito importante em termos de saúde entre classes socioeconômicas, de níveis de escolaridade, de renda e das regiões brasileiras. O que está posto é que não devemos pautar as políticas apenas por indicadores de nível médio da população. Porque há especificidades. E, se elas não forem consideradas, a desigualdade pode ser ampliada.”

Políticas públicas

Embora a tese não tenha como objetivo principal a elaboração de políticas públicas, é impossível ignorar o tema. Compreender que idade cronológica, expectativa de vida e média nacional são índices pouco abrangentes leva à reflexão sobre como esses índices podem, até mesmo, gerar mais desigualdade. Um exemplo real disso: a reforma da previdência, aponta Gonçalves.

“Quando se utiliza a expectativa de vida como justificativa para a reforma da previdência e se eleva a idade mínima para a aposentadoria, considerando a expectativa de vida nacional, ocorre uma retirada de direitos de uma parcela da população que não experimentou essa ampliação da expectativa de vida”, afirma.

O tema vai além das políticas voltadas para a aposentadoria, segundo Alves, abarcando o papel do Estado no cuidado dispensado a essas pessoas. “A proteção social passa por várias áreas. As pessoas geralmente relacionam o envelhecimento da população com a problemática da previdência social, mas as políticas de saúde e assistência social também são diretamente afetadas por esse processo”, afirma.

Por isso, explica ela, a atuação dos governos deve estar voltada para a redução da desigualdade de uma maneira geral. “Se não forem superadas as condições de desigualdade socioeconômica, o envelhecimento dos subgrupos populacionais mais pobres tende a gerar maior pressão no orçamento público para além da previdência. Ou seja, também serão pressionados os gastos com o Sistema Único de Saúde e com o Sistema Único de Assistência Social. Não há sustentabilidade do sistema de seguridade social brasileiro se não houver envelhecimento saudável e superação da pobreza.”

Tanto para Gonçalves como para Alves, o trabalho não termina com a defesa da tese. Publicações em revistas científicas sobre o tema estão sendo preparadas, além da perspectiva de um pós-doutorado para aprofundar ainda mais uma questão tão complexa, interdisciplinar e transversal como é o processo de envelhecimento da população brasileira. Afinal, 2060 está na esquina e os idosos devem ser então cerca de um terço dos brasileiros.



Anderson Gonçalves, autor da tese, e a professora Luciana Correia Alves, orientadora: pesquisa pioneira



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 Anunciação, 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, Sérgio dos Santos 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 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.

Mudanças climáticas podem afetar produção de cana, conclui pesquisa

Estudo projeta redução de 26% na produção de etanol em razão de alterações na frequência das chuvas



Plantação de cana-de-açúcar na região de Campinas: cultura demanda uma quantidade significativa de água

PAULA PENEDO
penedo@unicamp.br

Até o final deste século, o Brasil poderá sofrer uma redução de 26% na produção de etanol de primeira geração. A constatação resulta de uma pesquisa realizada pela Unicamp e o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), que investigou os impactos das mudanças climáticas na produção de cana-de-açúcar e suas consequências para a geração de energia. Conduzido pelo engenheiro agrícola Gabriel Petrielli no mestrado realizado na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Universidade, o estudo é o primeiro do mundo a apontar impactos negativos das mudanças climáticas nesse tipo de cultura no Brasil e tem como objetivo auxiliar no preparo de respostas mais adequadas para as alterações do clima.

Embora já se soubesse que fontes renováveis de energia são altamente vulneráveis às mudanças climáticas, os levantamentos feitos até agora sugeriam um impacto positivo na produção de cana-de-açúcar porque essa é uma cultura tropical bem adaptada ao clima quente. No entanto, além da possibilidade de a janela de temperatura à qual a planta reage bem – entre 19 °C e 38 °C – ser ultrapassada, as projeções apontam mudanças na precipitação, com uma redução na quantidade e frequência das chuvas, fator que deve provocar o maior prejuízo no caso da cana, que demanda uma quantidade significativa de água.

Para chegar a essa conclusão, Petrielli efetuou uma análise georreferenciada em escala diária do impacto das mudanças climáticas na produtividade da região centro-sul do país, composta pelos Estados de São Paulo, de Goiás, de Minas Gerais, do Paraná, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. “Essa região produz atualmente 90% da cana-de-açúcar do Brasil e também está envolta pela área de expansão da produtividade. No trabalho, a gente avaliou não só o impacto na área atual, mas também em uma potencial área de expansão, detectada pelo zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar”, explica o pesquisador, que atua como especialista de desenvolvimento

tecnológico no Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR) do CNPEM.

A análise combinou simulações de crescimento da cana-de-açúcar com dois diferentes conjuntos de modelagem climática – previsões sobre as possíveis configurações do clima global no futuro, a depender do comportamento da humanidade nas próximas décadas. Disponíveis nos dois últimos relatórios de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), os conjuntos de modelos CMIP5, pertencente ao quinto relatório, de 2014, e CMIP6, pertencente ao sexto relatório, de 2022, trazem diferentes tipos de cenário, do mais otimista ao mais pessimista. Como esses modelos possuem resolução espacial muito baixa para estudos em escala regional, a pesquisa utilizou dados regionalizados dos cenários, obtidos junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), algo fundamental para refletir as diferenças entre as áreas de potencial expansão e as de cultivo atual da cana-de-açúcar no país.

Ambos os conjuntos de modelo apresentaram impactos bastante negativos em seus cenários mais pessimistas, o RCP8.5, do conjunto de modelos CMIP5, e o SSP5 8.5, do conjunto de modelos CMIP6, que pressupõem uma economia futura ainda baseada na queima de combustíveis fósseis. No primeiro caso, a produção de biomassa considerando toda a área atual de cultivo pode sofrer

uma queda de 26% no período entre 2060 a 2099 – que se refletirá na mesma proporção na produção de bioetanol –, enquanto que, no segundo caso, a queda projetada para o mesmo período é de 15%. Em termos numéricos, haveria uma redução de ao menos 15 toneladas de cana-de-açúcar por hectare. “E outra conclusão a que a gente chegou para esses cenários, fazendo uma análise da trajetória anual, é que, já ao final desta década, a gente poderá ter uma produtividade abaixo da média e do desvio histórico”, revela o pesquisador.

Já para a possível área de expansão do cultivo da cana-de-açúcar, que contempla cerca de 18,7 milhões de hectares, a pesquisa projetou uma queda acentuada nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para o período de 2060 a 2099 no cenário mais pessimista do sexto relatório do IPCC (SSP5 8.5). Além disso, se o cenário mais pessimista do quinto relatório (RCP8.5) vier a acontecer, todo o leste de Minas Gerais poderá passar por uma queda na produção de mais de 15 toneladas por hectare nesse mesmo período. “É preciso ressaltar que esses são os cenários mais pessimistas possíveis. No entanto também não podemos descartar a possibilidade de eles acontecerem. São situações que a gente torce para não se concretizarem, mas pode chegar um momento em que as mudanças climáticas vão comprometer o potencial de mitigação das próprias mudanças climáticas”, alerta o cientista.

Cenários otimistas

O Brasil é, atualmente, líder mundial na produção e no consumo de biocombustível, tendo produzido quase 43 bilhões de litros de etanol e biodiesel apenas em 2023, de acordo com dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Entretanto já é possível observar os efeitos da emergência climática na cultura de cana-de-açúcar no país. A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), por exemplo, estima uma redução de 3,8% na safra de 2024/25 em relação ao período anterior – uma consequência dos baixos índices pluviométricos e das altas temperaturas registrados na região centro-sul –, o que resultará em uma queda de 4% na produção de etanol oriundo da cana-de-açúcar e do milho.

A uma conclusão semelhante chegou o mestrado de Petrielli. No cenário mais otimista do IPCC (SSP1), em que há uma diminuição do consumo e do crescimento populacional, bem como uma redução das desigualdades e um aumento da cooperação internacional no combate às mudanças climáticas até 2050, também foram observados impactos negativos em algumas regiões. Entre 2020 e 2059, os meses de outubro e novembro devem registrar quedas importantes no volume de precipitação, principalmente no centro de Goiás, em Mato Grosso e no centro-leste de Minas Gerais. Já para o período de 2060 a 2099, o mesmo cenário prevê uma diminuição na quantidade de chuvas no mês de outubro nos Estados de Goiás e Mato Grosso.

Para a engenheira agrícola Thayse Hernandes, pesquisadora-líder do LNBR e orientadora da pesquisa, esses dados acendem um alerta sobre a necessidade urgente de medidas não só de mitigação das mudanças climáticas, mas também de adaptação a elas. “É na área existente hoje que alguma coisa vai precisar ser feita para que a gente continue produzindo bioenergia nesses locais”, avalia. “Nosso trabalho é de projeção e não de previsão, mas já sabemos que o cenário SSP1 é basicamente o que vivemos hoje. Então estamos chegando ao que seria o cenário mais otimista e já estamos em 2024. Se nada for feito, se as medidas não forem intensificadas, é bem provável que a gente atinja os cenários medianos ou mesmo pessimistas”, adverte.



A engenheira agrícola Thayse Hernandes, orientadora da pesquisa, e Gabriel Petrielli, autor da dissertação: analisando as consequências de mudanças climáticas para a geração de energia

A dieta essencial do maior roedor do mundo

Estudo descreve relação mutualista entre a capivara e protozoário presente em seu intestino

PAULA PENEDO
penedo@unicamp.br

No mundo animal, é bastante comum que espécies adotem comportamentos um tanto quanto heterodoxos. Exemplo disso é a capivara, que tem o hábito nada fofo de comer as fezes de suas colegas, mas não as próprias. Tal costume pode parecer estranho, mas explica por que esse mamífero, considerado o maior roedor do mundo, consegue manter uma boa nutrição mesmo possuindo uma dieta herbívora de difícil digestão, concluiu uma pesquisa publicada recentemente no periódico *Microbial Genomics*. O estudo, realizado em parceria pela Unicamp e a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), comprovou haver uma relação mutualista essencial entre a capivara e um simbionte pouco conhecido que habita seu intestino. E o consumo das fezes serve de intermediário para essa relação.

A *Muniziella cunhai*, um protozoário que pode atingir até 3 milímetros de comprimento, é, assim como a capivara, considerada uma gigante entre seus pares, que costumam ter um tamanho dez vezes menor. Ela foi descrita no Brasil em 1939, mas só voltou a ser observada em 2018, quando a bióloga Franciane Cedrola, então doutoranda da UFJF, encontrou-a no intestino de uma capivara que havia sido atropelada por um carro. Não era novidade a presença de microrganismos no sistema digestivo do roedor, que conta com milhões de seres vivos ali. Chamou a atenção da pesquisadora, porém, o fato de a *Muniziella cunhai* poder ser observada a olho nu e de o organismo estar presente em grande número.

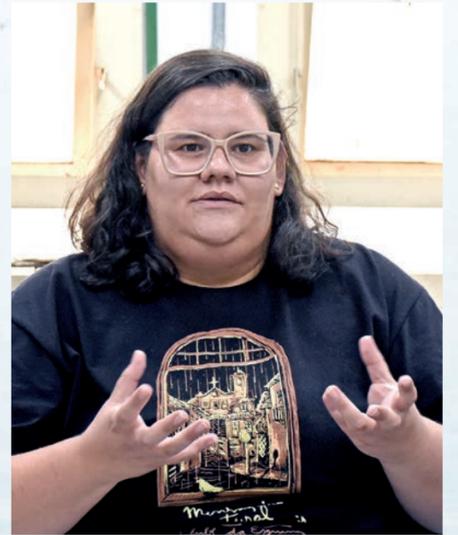
Como os mamíferos selvagens ainda representam um grupo pouco estudado pelos biólogos, as principais características dessa microbiota e o papel que desempenha no metabolismo da capivara continuam sendo algo bastante incerto para a comunidade científica. Antes da pesquisa, já se imaginava que o roedor dependia da simbiose com os microrganismos existentes em seu trato alimentar para digerir a dieta herbívora, uma vez que esses animais não são capazes de produzir as enzimas responsáveis por quebrar as fibras consumidas. Essa relação, no entanto, ainda não havia sido comprovada. “Esse foi o primeiro estudo genômico realizado com um protozoário intestinal que vive em simbiose com um mamífero herbívoro”, afirmou Cedrola, que hoje atua como pesquisadora de pós-doutorado no Laboratório de Diversidade Genética do Instituto de Biologia (IB) da Unicamp.



A professora Vera Solferini: estudos do genoma elucidam interações



O professor Roberto Júnio: interface entre diferentes processos



A bióloga Franciane Cedrola: identificação e quantificação dos cílios

Foi durante sua estadia na Universidade que ocorreu a comprovação do papel desse protozoário no processo digestivo da capivara. Em seu doutorado, a pesquisadora trabalhou primariamente na identificação e quantificação dos cílios – grupo de protozoários ao qual pertence a *Muniziella cunhai*, que possuem cílios ao redor do corpo – encontrados na capivara atropelada. Naquela época, a cientista teve muita dificuldade para realizar os estudos porque, devido ao gigantismo da *Muniziella*, os métodos já estabelecidos não funcionavam corretamente. Apenas no pós-doutorado, Cedrola conseguiu observar as funções desse organismo, por meio da aplicação de técnicas de sequenciamento genético disponíveis na Unicamp.

“A gente buscou na literatura científica informações sobre que tipo de compostos energéticos a capivara absorvia e verificamos se a *Muniziella cunhai*, nas funções que desempenha, libera esses compostos utilizados pelo hospedeiro”, explica a bióloga. “E a gente viu que, durante seu metabolismo, a *Muniziella* digere os materiais que chegam até ali após serem consumidos pela capivara. Principalmente amido, celulose, glicogênio e até mesmo carboidratos presentes na parede celular de outros microrganismos. E vimos que, ao metabolizar esses compostos, ela liberava os nutrientes absorvidos pela capivara, como ácidos graxos voláteis, as principais fontes de energia para mamíferos herbívoros, além de lipídios, proteínas e vitaminas”, comenta a cientista.

Onde entram as fezes?

Assim como ocorre nos mamíferos ruminantes, os microrganismos do sistema

digestivo da capivara se alimentam dos compostos que chegam até eles, liberando nutrientes a serem depois absorvidos pelo hospedeiro. No entanto, ao contrário do que ocorre, por exemplo, com vacas e camelos – que ruminam o alimento em um órgão localizado na parte inicial do sistema digestivo para depois os ingerirem novamente –, a microbiota da capivara está localizada no ceco. Esse órgão, situado ao final do intestino grosso, tem baixa capacidade de absorver nutrientes e, por isso, todas essas substâncias acabam em um tipo especial de fezes chamado cecotrofo, que as capivaras liberam somente em determinadas partes do dia.

Os pesquisadores compararam então o que já se sabia sobre a composição dos cecotrofos da capivara com o que eles haviam investigado no metabolismo da *Muniziella cunhai*, observando uma relação muito bem ajustada entre eles. Ou seja, o que a capivara consome, o protozoário utiliza para se alimentar, e o que o protozoário libera nesse processo, a capivara consome por meio da cecotrofia, ou reciclagem das fezes. “Comprovar essa relação de simbiose mutualística em uma espécie sem interesse econômico foi essencial para mostrar como estudos do genoma podem elucidar interações ecológicas porque essas técnicas ainda são muito novas”, afirma a docente Vera Nisaka Solferini, que coordena o Laboratório de Diversidade Genética.

O professor da UFJF Roberto Júnio, que orientou Cedrola no doutorado, acrescenta que os avanços na área de genômica abriram campo para o estudo da interface entre processos ecológicos e processos evolutivos nunca antes avaliados. “Isso foi algo muito explorado nesse estudo. A pesquisa trouxe um olhar inovador para a área de protozoologia e de ecologia de interações, além de utilizar várias ferramentas de bioinformática não triviais. Houve um grande avanço no campo da interpretação das relações simbióticas, usando o sequenciamento genômico e a interpretação ecológica, o que permite a aplicação dessa abordagem para inúmeras outras relações simbióticas”, explica.

Embora o resultado do estudo sobre essa interação específica não tenha uma aplicação econômica, há a possibilidade, por exemplo, de as enzimas produzidas por esses protozoários intestinais virem a ser utilizadas no processo de fabricação de etanol. A maior parte da produção brasileira de bioetanol é feita diretamente a partir do caldo da cana, processo que gera uma grande quantidade de biomassa de difícil processamento, mas com grande potencial energético. Assim, seria possível sintetizar essas enzimas em laboratório para otimizar o processo de produção de etanol de segunda geração, aproveitando uma matéria-prima até então descartada e diminuindo o impacto ambiental dessa atividade.



Capivara no Parque Ecológico de Campinas: enzimas produzidas por protozoários podem vir a ser usadas no processo de fabricação de etanol

Estudo explora potencial antioxidante e cicatrizante de polifenol presente no chá verde

FELIPE MATEUS
felipeom@unicamp.br

O consumo de chá é uma tradição que se confunde com a história da civilização, havendo registros da prática que remontam a 5 mil anos. Dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) apontam que a produção mundial de chá movimentou US\$ 17 bilhões, enquanto seu comércio global gera US\$ 9,5 bilhões em faturamento todo ano. Por definição, apenas as infusões de folhas da espécie *Camellia sinensis* podem ser chamadas de chá. As variedades da bebida – chá preto, verde, oolong, branco etc. – nascem dos diferentes tipos de processamento das folhas daquela espécie de planta. Entre essas variedades, o chá verde é um dos mais reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, anticancerígenas, anti-inflamatórias e de combate ao colesterol LDL, contribuindo para a saúde cardiovascular e para a atividade cerebral.

Os benefícios do chá verde devem-se à presença das catequinas, classe de polifenóis com grande potencial antioxidante. Dessas, a epigallocatequina-3-galato (EGCG) mostra-se a mais abundante, correspondendo a algo entre 50% e 80% das catequinas presentes na bebida. Estima-se que uma xícara de chá verde contenha de 200 mg a 300 mg de EGCG. A forma mais simples de auferir os benefícios desse polifenol é pela ingestão do chá. Porém uma pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF) da Unicamp explorou maneiras de aplicar a EGCG do chá verde em formulações tópicas, a serem usadas diretamente na pele, e isso por conta de suas propriedades antioxidantes e cicatrizantes. A dissertação de mestrado sobre o assunto foi realizada por Lucélia Luísa da Silva com orientação do professor da FCF Paulo César Pires Rosa e coorientação da professora Iara Lúcia Tescarollo, da Universidade São Francisco (USF).

Poderoso antioxidante

O consumo de alimentos antioxidantes revela-se importante porque essas substâncias neutralizam a ação de radicais livres, moléculas geradas pelo metabolismo do organismo ou por conta de estímulos externos. Esses radicais livres possuem um alto potencial de reação com outras moléculas, como as proteínas, os lipídios e o DNA, o que pode acelerar o envelhecimento celular e comprometer a atividade de órgãos e do sistema imunológico. Os antioxidantes neutralizam os radicais livres porque também são moléculas altamente reativas. Nessa reação, eles transformam esses radicais em moléculas estáveis, impedindo que reajam com outras. Por isso é comum vê-los incorporados a medicamentos e produtos cosméticos. “Na medida em que um produto é antioxidante, ele mantém intacto os componentes com ação benéfica para a pele, por exemplo, ao mesmo tempo que ele mesmo se oxida”, explica Rosa.

Por se tratar de um poderoso antioxidante, as moléculas da EGCG também são altamente reativas, o que torna sua incorporação a produtos tópicos um desafio.

Composto de chá é testado em formulações para a pele

Foto: highnesser/Pixabay



Colheita de chá da espécie *Camellia sinensis*: variedades da bebida estão relacionadas ao tipo de processamento das folhas

No entanto o desenvolvimento de medicamentos para aplicação direta na pele pode garantir a ação da molécula eliminando o risco de ela sofrer modificações que comprometam seu efeito. “Quando ingerimos a EGCG pelo consumo do chá, por exemplo, ela não necessariamente terá um efeito antioxidante no local desejado”, informa Silva. “Com a aplicação tópica, conseguimos disponibilizar o composto diretamente no local de ação.”

A pesquisadora analisou as propriedades e a estabilidade de cinco formulações que levavam 1% de EGCG na sua composição: dois géis, dois cremes e uma pomada. Ao longo de intervalos de um mês, três meses e seis meses, Silva registrou dados como a densidade, o pH e o aspecto do produto e o teor de EGCG preservado na formulação. Por meio de testes *in vitro*, utilizando uma membrana sintética que simula a pele, a então mestranda também observou quais delas liberavam maior quantidade do composto.

Os resultados mostraram que, nos géis e nos cremes, as formulações apresentaram um pH entre 4,6 e 5,4, compatível com o da pele – por ter sido formulada apenas com compostos oleosos, não foi possível medir o pH da pomada. Nos géis e nos cremes, a EGCG ficou dissolvida,

enquanto que, na pomada, ficou dispersa. Segundo a pesquisadora, isso possivelmente acarreta mudanças em outros parâmetros ligados ao desempenho dos produtos. Entretanto ressalta que não houve cristalização do composto previamente dissolvido ou alterações na morfologia após os seis meses, nem alterações nas fórmulas, o que é positivo. Nos testes de estabilidade realizados, transcorrido um semestre, a pomada manteve 98% do teor inicial de EGCG, seguida do creme 2, que manteve 76% do composto, e do gel 2, com 58% da concentração inicial.

Contudo o teste de liberação de EGCG mostrou que, na pomada, a liberação era quase insignificante, de apenas 0,05%. O gel 2 registrou uma liberação de 58,85% e o creme 2, de 3,61%. Ao ponderar o balanço entre a estabilidade da formulação e a liberação do composto, Silva concluiu que o creme 2 revelou-se o mais promissor nos testes *in vitro*. “O creme também apresentou uma textura mais agradável, o que é importante no contexto de um tratamento, por exemplo”, detalha.

Diabetes

A partir do potencial de aplicação da EGCG em produtos tópicos e das características dos produtos desenvolvidos

no estudo, os pesquisadores consideraram promissora a formulação de medicamentos que utilizem as funções cicatrizantes do composto. “Ainda não existem tantos estudos a respeito disso, tanto em relação às formulações como aos testes *in vivo*”, ressalta o orientador. Uma possibilidade é realizar testes com pacientes diabéticos, doença que causa problemas de cicatrização de feridas e que, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes, afeta mais de 13 milhões de pessoas hoje no país.

Pensando em facilitar a continuidade das pesquisas com as formulações e uma futura aceitação desses produtos pelo mercado, todos os testes foram realizados já de acordo com as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) quanto ao processo de desenvolvimento de medicamentos. Outra preocupação foi manter as formulações *clean label*, evitando o uso de compostos que podem causar malefícios à saúde, como os parabenos. Silva também destaca que, por se tratar de uma molécula conhecida e por utilizar excipientes amplamente empregados, grande parte dos processos já foi realizada. “É provável que testes futuros com diabéticos sejam facilmente aprovados”, projeta.

Fotos: Antonio Scarpinetti



Lucélia Luísa da Silva, autora da dissertação: testes com membrana sintética que simula a pele



O professor Paulo César Pires Rosa, orientador do estudo: no horizonte, testes com pacientes diabéticos

'Eldorado simbólico e alimenta universo

Sociólogo investiga as relações entre grandes conglomerados do mercado de luxo e artistas contemporâneos

ADRIANA VILAR DE MENEZES
avilardemenezes@unicamp.br



De um lado, o luxo; do outro, a arte. Em campos diferentes do "jogo artístico", os dois lados estabeleceram um relacionamento simbiótico a partir da

década de 1980. Nesse período, as mudanças globais instituídas pelo neoliberalismo provocaram a retração dos investimentos públicos nas artes, abrindo as portas para a iniciativa privada em diferentes escalas e em distintas temporalidades. Grandes colecionadores associados à indústria do luxo – como Bernard Arnault, da Louis Vuitton Moët Hennessy (LVMH), e François Pinault, fundador do Kering Group – despontam como protagonistas dessa relação entre a arte e o luxo. Para compreender o avanço da elite corporativa sobre as artes, o sociólogo Henrique Grimaldi Figueredo focou sua pesquisa de doutorado nesse lucrativo "Eldorado simbólico", como ele define o universo do luxo, destinado a poucos, mas que reverbera e cria padrões de estilo de vida desejados por consumidores de todo o mundo – inclusive por aqueles que não podem consumir o luxo e que, no entanto, absorvem simbolicamente os padrões criados por esse mercado. Todos o consomem, por fim, imageticamente.

"Mesmo que esse universo não seja o nosso, em algum momento estaremos inseridos em lógicas que foram definidas na esfera do luxo", afirma Figueredo, segundo o qual o luxo compõe um mundo paralelo, de caráter hermético e restrito, do qual poucos participam, mas que ressoa nitidamente entre nós. O que se entende por mercado de luxo abrange uma série de setores: *prêt-à-porter*, joalheria, relojoaria, bens em couro (sapatos e bolsas), perfumaria e outras áreas em expansão, como redes hoteleiras. "O Copacabana Palace, no Rio de Janeiro, por exemplo, pertence ao grupo LVMH. Os serviços de luxo estão cada vez mais associados a um estilo de vida."

Desde o século XIX até os anos 1980, sempre houve uma relação entre arte e luxo. Alguns dos primeiros grandes costureiros eram também colecionadores de arte moderna. O estilista Yves Saint Laurent, por exemplo, inseria referências artísticas em sua produção – criou coleções inspiradas em Claude Monet, além do famoso vestido Mondrian, em homenagem a Piet Mondrian. De acordo com Figueredo, até o final do século XX, a moda se apropriou da arte de duas maneiras: pelo consumo distintivo (para mostrar uma posição social diferente) ou por meio de uma citação. Instigado a saber qual o cenário atual e qual a natureza da relação entre arte, moda e luxo na contemporaneidade, o sociólogo investigou em sua tese como grandes conglomerados do mercado de luxo vão abordar a arte, a partir dos anos 1980, dentro do contexto de um mundo transformado pela globalização, o rejuvenescimento do consumo e a popularização da internet.

O sociólogo pesquisou duas das mais importantes coleções de arte do mundo: a da Fondation Louis Vuitton e a da Bourse de Commerce, de François

Pinault, ambas da França, país inicialmente resistente aos processos de privatização cultural. "A relação entre democracia e democratização cultural é um tema sempre recolocado no espaço público francês, pelo menos desde a década de 1950, com André Malraux [escritor, teórico da arte e ministro de assuntos culturais]", diz Figueredo. Entre as marcas do guarda-chuva corporativo do LVMH estão Louis Vuitton, Dior, Fendi, Givenchy, Bulgari, Sephora e Moët & Chandon. O conglomerado Kering, fundado por Pinault, que também faz parte do estudo do pesquisador, possui as marcas Gucci, Saint Laurent, Balenciaga, Alexander McQueen, Boucheron e Bottega Veneta, entre outras.

Consumo 'culturalizado'

O diagnóstico sobre o avanço da elite corporativa nas artes não é novo na sociologia, mas Figueredo o requalifica no doutorado, orientado pelo professor Renato Ortiz, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Unicamp. Ele lança mão de um argumento de Ortiz sobre o "universo como um conjunto de práticas, objetos e lugares conectados por uma mesma intenção simbólica". Intenção essa que, para o sociólogo, ajuda a pensar as práticas de consumo associadas a certos estilos de vida.

"A apropriação que o luxo faz da arte caminha, a meu ver, nesse sentido: é um sintoma de uma mudança nos estilos de vida que levam o consumo a ser continuamente 'culturalizado', a se aproximar de uma performance", diz o autor da tese. Ainda com base em Ortiz, que compreende cultura popular, consumo, turismo, moda e música popular como objetos de investigação capazes de revelar um arranjo social para além da cultura nacional, Figueredo entende ser preciso pensá-los como parte de uma matriz mundial e transversal.



Representação da artista contemporânea japonesa Yayoi Kusama em vitrine de loja parisiense da Louis Vuitton



Performance Moinhos de Vento-Windmill, realizada em Paris em agosto de 2021: a obra de Paulo Nazareth, pertence ao acervo da Pinault Collection

Outra base teórica do trabalho consta da pesquisa da socióloga Chin Tao Wu sobre os contextos estadunidense e inglês, no final dos anos 1980, dos governos neoliberais de Ronald Reagan e Margaret Thatcher. O efeito da visão neoliberal de gestão culmina na retração de verbas para as artes, setor considerado menos necessário à sociedade.

A partir desse ponto de inflexão nos anos 1980, essa relação arte-luxo se reestrutura, sob as circunstâncias das novas formas do capitalismo. "O sistema capitalista de algum modo percebe que é possível mercantilizar todos os elementos, inclusive esses que eram resistentes, como a dimensão estética das coisas e o afeto. O que a intervenção corporativa nas artes faz é criar uma forma de 'conversão de capitais', transformando aqueles mais profanos em outros um tanto mais sagrados", diz o pesquisador.

O avanço dos megacolecionadores sobre as mais variadas instâncias da vida artística – dos selos editoriais à contratação de importantes curadores; do patrocínio e doação de obras para museus públicos à abertura de seus próprios museus – faz com que paulatinamente se construa um capital no campo das artes. "Trata-se de um capital artístico que pode ser empregado ocasionalmente para o melhoramento simbólico do luxo e de suas iniciativas", explica o sociólogo. "Não é à toa que François Pinault figurou nas listas das pessoas mais influentes da arte por anos consecutivos. Hoje eles têm de fato presença e direito discursivo no campo da arte."

Foto: Reprodução/Twitter

o' dita padrões o paralelo

Foto: Henrique Grimaldi Figueredo/Divulgação



a, concebida pelo artista brasileiro

Pontes simbólicas

São essas estratégias que Figueredo nomeia na tese como pontes simbólicas, que consistem em elementos articuladores da conexão entre dois territórios não necessariamente semelhantes. “A arte para o universo do luxo, pensando o luxo em termos comerciais, funciona como uma ponte, conectando o mundo das *commodities* a um território outro, mais simbolicamente elevado, com implicações diretas para os produtos.”

O projeto Dior Lady Art, do grupo LVMH, é um exemplo de ponte simbólica. O grupo convida diferentes artistas para reimaginar um clássico modelo de bolsa Dior, cujo valor pode saltar de cerca de 1.200 euros para 60 mil euros. “Não há nada, de uma perspectiva puramente marxiana, que explique essa diferença de valor: o material utilizado é praticamente o mesmo, assim como o é o tempo gasto na confecção e montagem dessas peças. O que explica essa diferença de valor é uma matemática de ordem simbólica, uma transformação de cunho ontológico”, diz o sociólogo.

Nessa iniciativa, o artista é inserido na cadeia produtiva, como um “operário do luxo”. “Com o seu capital simbólico construído no campo da arte, o artista transmuda narrativamente a qualidade desse objeto, e será esse ‘excesso de capital artístico’ que justifica o valor financeiro elevado. Trata-se de algo bastante estratégico.” O objeto deixa de ser uma imitação ou uma estampa reproduzida e

Foto: Henrique Grimaldi Figueredo/Divulgação



O sociólogo Henrique Grimaldi Figueredo, autor da tese: “O sistema capitalista de algum modo percebe que é possível mercantilizar todos os elementos”

passa a ser uma obra desenvolvida pelo artista na temporalidade do luxo. São convidados desde grandes artistas até aqueles em posições intermediárias, mas nunca aqueles completamente desconhecidos nesse campo.

Arte ou mercadoria?

Para o artista norte-americano Richard Prince, que fez uma linha de bolsas para a Louis Vuitton, não há diferença entre pintar um quadro ou pintar uma bolsa. Segundo Figueredo, Prince afirma se divertir quando alguém lhe diz: “Adoro as suas bolsas”. O artista entende que a arte está na forma como ele aborda o objeto, mesmo que aquele objeto seja comercializado.

“Essa questão sobre se é arte, se é moda ou se é mercadoria, eu acho muito difícil de responder, porque ela vai ser disputada por diferentes linhas. Os historiadores vão falar uma coisa e os sociólogos e os antropólogos, outra. Eu acho que não precisamos responder [essa questão]. Basta apenas apontar os caminhos e descaminhos da coisa.”

Em seu estudo, Figueredo utilizou o conceito de campo da arte, de Pierre Bourdieu, que consiste em um conjunto de normas a reger o espaço social, com atores sociais bem posicionados e estabelecidos, assim como um conjunto de capitais que são disputados para promover a legitimidade. “Essas são regras muito próprias, que podem mudar, mas sempre devagar.” No universo do luxo, é preciso de alguma forma emular as regras que já existem, diz Figueredo. “Emular as regras da arte é uma forma de copiá-las, de reproduzi-las, é a forma como o luxo vai se apropriando paulatinamente das práticas que antes eram exclusivas dos mundos da arte.”

O autor da tese ressalta a influência do seu orientador, que fez escola na história da sociologia brasileira e latino-americana. “Ortiz não se intimida diante dos objetos. No final das contas, sou influenciado por ele na forma corajosa com que trata os temas de pesquisa. O que fiz foi mesclar uma sociologia cultural com uma sociologia econômica dos mercados, produzir também uma sociologia das elites, pegando diferentes facetas do campo sociológico para mostrar esse objeto complexo. A pesquisa de objetos contemporâneos não se fecha, por isso precisa ser sempre atualizada.”

O projeto teve financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São (Fapesp), tanto na fase desenvolvida no Brasil quanto no período de um ano em Paris. A íntegra pode ser acessada no Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp, pelo título “As outras regras do jogo: uma análise da relação entre a indústria da moda e o mercado de arte contemporânea. Fondation Louis Vuitton e Collection Pinault como estudos de caso”.



Foto: Museu Yves Saint Laurent/Divulgação

Modelo com vestido Mondrian, criação do estilista Yves Saint Laurent, um dos precursores na utilização de referências artísticas no mundo da moda

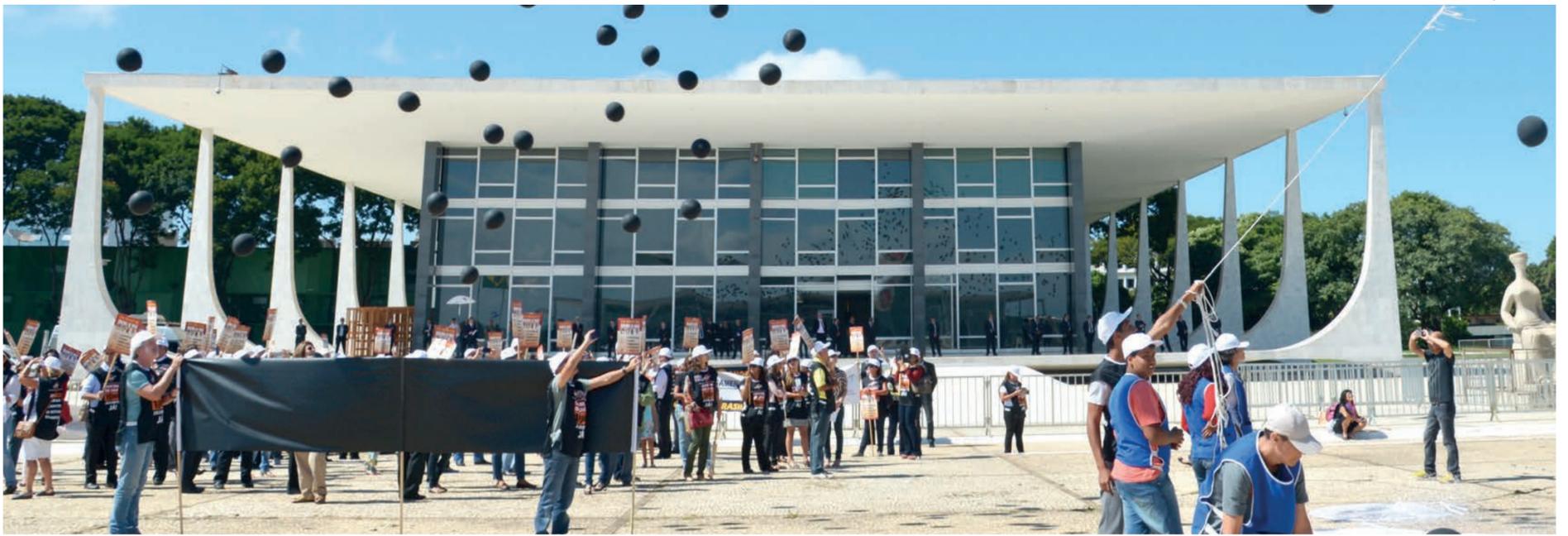
LINHA DO TEMPO

O primeiro grande conglomerado de artigos de luxo surge em 1987, o Louis Vuitton Moët Hennessy, formado pela fusão inicial dos grupos Moët & Chandon e Hennessy e, só depois, dessa empresa com a Louis Vuitton, que até 1997 só fabricava malas e bolsas. O estilista norte-americano Marc Jacobs criou a primeira coleção de *prêt-à-porter* da LVMH. Hoje esse é o maior conglomerado de luxo em número de marcas do mundo, com o maior guarda-chuva: 75 marcas. O Kering Group foi formado em 1999 e está associado ao megacolecionador François Pinault, CEO do Kering e sócio majoritário da Christie's, segunda maior casa de leilões do planeta.

Figueredo faz uma análise dos contratos da LVMH com os atores criativos, de 1988 a 2017, para ilustrar a forma como o luxo vai se aproximando dos artistas e empregando suas criações na requalificação dos produtos, das lojas, das passarelas. Em 1988, apenas um ano depois da formação do grupo, ocorre a primeira grande colaboração com os artistas: comissionam-se obras de cinco grandes nomes da arte contemporânea para estampar lenços.

Além das exposições, os museus remodelados passaram a ser espaços também de entretenimento, abrigando eventos superexclusivos do universo do luxo. “Essa é uma forma de requalificar o próprio estilo de vida, reafirmar a diferença e criar um lugar de performance”, explica o pesquisador. “O fenômeno está muito mais associado a uma temporalidade do consumo, mas que não pode ser banal.” Com o tempo, o luxo e a arte, que antes apenas se tangenciavam, passam a experimentar uma espécie de sobreposição, conclui Figueredo.

Foto: Wilson Dias/Agência Brasil



Ato público realizado em janeiro de 2014 em frente ao Supremo Tribunal Federal (STF), em Brasília, lembra dez anos da Chacina de Unai, no Dia Nacional de Combate ao Trabalho Escravo

No epicentro do trabalho escravo

Maranhão abriga rede migratória que envolve conflitos violentos, falsas promessas e vulnerabilidade socioeconômica

ELIANE FONSECA DARÉ
Especial para o *Jornal da Unicamp*

O Maranhão tem sido foco de um conflito territorial que se aprofunda com o avanço da fronteira agrícola. De 2018 a 2022, ocorreram no Estado mais de 900 conflitos agrários diretos e, na maioria dos casos, os trabalhadores acabaram expulsos, violentamente, de suas terras. Como consequência, a marginalização e a vulnerabilidade econômica e social a que são expostos fazem dessas pessoas vítimas fáceis da chamada escravidão moderna. O agronegócio, que vende a ideia da modernização da agricultura e que ganhou espaço na economia nacional nas últimas cinco décadas, é um dos principais atores desse processo de precarização da força de trabalho, contribuindo para a formação de uma extensa rede migratória nacional de mão de obra escrava.

Tais constatações fazem parte da dissertação de Matheus Sousa Barros, defendida no Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências (IG) da Unicamp. Na pesquisa, Barros buscou entender o que leva o trabalhador maranhense ao deslocamento e à escravidão dentro e fora do Estado.

De acordo com o geógrafo, quando o trabalhador sai do campo, migra geralmente para pequenas cidades, aonde chega em situação de extrema vulnerabilidade socioeconômica. “Trata-se de pessoas que infelizmente não concluíram a sua formação escolar. Como não têm formação adequada, acabam se submetendo a situações de trabalho degradantes. E, aí, uma das formas que acabam encontrando para ter acesso a algum tipo de trabalho é em ocupações da economia do agronegócio, geralmente naquelas atividades que não exigem um grau de escolaridade muito alta”, pontua.

Barros retrata o conflito territorial no Maranhão a partir de relatos obtidos ao longo de seu estudo. “É pos-

Foto: Antoninho Perri



Matheus Sousa Barros (à esq.), autor da pesquisa, e Vicente Eudes Lemos Alves, orientador: escravidão é vista como vantajosa

sível descrever a brutalidade por meio dos tratores, das motosserras e das chamas que surgem como uma forma de apagamento de diversas comunidades que abrigam, além de uma grande diversidade socioambiental, a riqueza em culturas e saberes produzidos historicamente pelo povo quilombola”, aponta trecho da dissertação.

De acordo com o orientador do mestrado, o docente Vicente Eudes Lemos Alves, “tais conflitos vêm ocorrendo há décadas em função da grilagem de terras e se relacionam com o agronegócio”. O Estado integra o Matopiba, região de planejamento delimitada pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Territorial (Embrapa Territorial). O Matopiba abrange áreas do Maranhão, do Tocantins, do Piauí e da Bahia, todas no Cerrado. Apesar de ter um solo mais pobre, o bioma favorece a expansão do agronegócio e de suas monoculturas, como as de soja, algodão e eucalipto. “Essa modernização provocou a expulsão desse trabalhador das suas áreas de produção e de vida. Essas eram áreas de uso comum, áreas de povoados, de pequenas comunidades agrícolas ou extrativistas”, explica Alves.

Com o reconhecimento da figura do trabalho escravo em 1995, o problema ganhou visibilidade. Não é difícil achar notícias sobre a libertação de pessoas encontradas em situação de trabalho escravo contemporâneo, principalmente em Estados como Maranhão, Minas Gerais, Pará, Goiás, São Paulo, Bahia e Mato Grosso. O Grupo Especial de Fiscalização Móvel, ligado ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e coordenado por uma equipe de auditores fiscais do trabalho, passou a atuar em cooperação com a Organização Internacional do Trabalho (OIT). Barros identificou que, de 2012 a 2022, Minas Gerais se destacou como o Estado com o maior número de trabalhadores resgatados – cerca de 4.200. Desse total, por volta de mil foram resgatados no ano de 2021, conforme dados divulgados pela Comissão Pastoral da Terra (CPT). O município maranhense de Codó é o que mais “exporta” mão de obra escrava nacional – cerca de 30% dos trabalhadores resgatados são oriundos dessa cidade.

Mas como esses trabalhadores maranhenses se deslocam para outros Estados? Por meio de redes migratórias, muitas alimentadas pelo chamado “engodo” – falsas promessas de boa remuneração feitas pelo “gato”, pessoa de confiança da própria comunidade que facilita a arregimentação do trabalhador. “As falsas promessas sobre bons empregos e ótimos salários enchem os olhos das pessoas com baixa escolaridade, de baixa renda e com oportunidades escassas de inserção no mercado de trabalho”, aponta o pesquisador em sua dissertação. O “gato” tem ligação com agências de viagens. Em Codó, por exemplo, há diversas dessas empresas oferecendo viagens ao centro-sul do país. Esses estabelecimentos

Foto: Divulgação



Fachada de empresa que oferece viagens para vários destinos, na cidade maranhense de Codó: do “gato” ao “engodo”

servem como ponto inicial de intermediação para o recrutamento de trabalhadores. “O aliciador consegue um ônibus clandestino por meio de uma agência de viagem para transportar esse trabalhador para outro Estado. Assim, vai se formando toda essa rede complexa de aliciamento”, explica Barros.

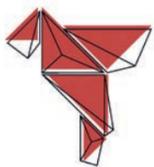
Chegando ao seu local de trabalho, a pessoa sofre ameaças, dorme em locais insalubres e tem seus direitos desrespeitados. Sujeita-se a mecanismos de endividamento artificial, como servidão por dívida e dívida induzida, à retenção ou ao não pagamento de salários e à retenção de documentos ou de pertences, estratégias que, associadas a um regime de controle rígido e de repressão violenta, impedem que a pessoa saia do local, submetendo-se então ao trabalho forçado. Percebe-se assim que, apesar dos novos rótulos e das novas formas que adquiriu, a escravidão perpetua-se. Segundo o pesquisador, o que diferencia o trabalho escravo do passado do trabalho escravo do presente “é que hoje não se tem mais um tronco”. “Não adianta falar que o trabalho é análogo à escravidão. Essa é uma terminologia que minimiza a existência do trabalho escravo e impede, muitas vezes, que seja reconhecido como tal pela própria vítima.”

Para Alves, os grupos econômicos envolvidos nessas redes veem a escravização como uma vantagem. “Falta um processo de punição efetiva aos grandes grupos econômicos envolvidos nessa rede migratória de aliciamento, grupos esses que, apesar de estarem inseridos em listas sujas do Ministério do Trabalho e Emprego, continuam sendo alvos de denúncias sobre trabalho escravo”, diz. Além disso, a violência contra fiscais do trabalho e membros da CPT, que buscam expor casos do tipo e identificar locais onde há tais conflitos, são um fator importante nesse contexto. Um exemplo disso foi a emboscada fatal que resultou na morte, há 20 anos, de três auditores fiscais e um motorista da Delegacia Regional do Trabalho de Minas Gerais (hoje Superintendência). O grupo viajava para apurar denúncias de trabalho escravo em Unai (MG) quando foi emboscado. “Infelizmente ainda existem milhares de trabalhadores que estão em situação de trabalho escravo e aos quais o MTE e a Comissão Pastoral da Terra ainda não conseguiram chegar”, finaliza Barros.

Algoritmo detecta cenas de abuso sexual infantil

Cientista da computação desenvolve programa que obtém resultados de forma mais ágil e econômica

MARIANA GARCIA
marianagarcia@unicamp.br



IV PRADH
PRÊMIO DE RECONHECIMENTO
ACADÊMICO EM DIREITOS HUMANOS
UNICAMP - INSTITUTO VLADIMIR HERZOG

Uma tecnologia popularizada pelo ChatGPT – chamada *vision transformers* (ou transformadores visuais) – serviu de base para que a cientista da computação Thamiris Coelho desenvolvesse um programa capaz de, com pouquíssimos dados, identificar em um conjunto de imagens cenas de abuso sexual infantil.

O algoritmo se mostrou eficaz para obter resultados de forma ágil e, portanto, mais econômica, poupando policiais de um contato prolongado com conteúdos perturbadores. O trabalho, que conferiu à pesquisadora o título de mestra em ciência da computação pela Unicamp, recebeu o Prêmio de Reconhecimento Acadêmico em Direitos Humanos (Pradh), na área de Ciências Exatas, Engenharia e Tecnologia, edição 2024.

Sua pesquisa, realizada no Laboratório de Inteligência Artificial (Recod.ai, na sigla em inglês) do Instituto de Computação (IC) da Universidade, contou com o apoio do Becas Santander e com uma bolsa Alumni do IC. Trata-se da segunda dissertação de mestrado do grupo laureada com o Pradh, iniciativa do Instituto Vladimir Herzog e da Unicamp para destacar trabalhos acadêmicos que contribuam com a proteção e a defesa do direito à vida, da dignidade humana e da justiça social. Em 2023, foi premiado o trabalho de mestrado do pesquisador Pedro Valois, criador do primeiro algoritmo que automatizava a classificação de imagens de abuso sexual infantil, considerando a identificação de cenas suspeitas.

O reconhecimento vindo do Pradh reforça a importância do trabalho desenvolvido pela linha de pesquisa do laboratório, que no fim de 2023 transformou-se no Projeto Araceli. Uma parceria da Unicamp com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade de Sheffield (Reino Unido), a iniciativa procura desenvolver ferramentas de inteligência artificial que permitam a análise de mídias sensíveis envolvendo cenas de abuso sexual. O projeto conta com o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e da Fundação de Desenvolvimento da Unicamp (Faepex), via Programa de Incentivo a Novos Docentes da instituição, e é coordenado pela professora Sandra Avila, do IC, e pelo professor Jefersson Alex dos Santos, atualmente em Sheffield.

Coelho foi orientada por Avila, em parceria com Santos. Sua pesquisa, que teve a colaboração da pesquisadora de pós-doutorado Leo Sampaio Ferraz Ribeiro, do IC, iniciou-se antes do *boom* do ChatGPT no mercado – e de outros programas similares. Entre os pesquisadores da área, porém, estudos utilizando diferentes tecnologias de aprendizado de máquina como transformadores visuais já estavam bastante disseminados. Foi nesse contexto que a cientista da computação decidiu trabalhar com a arquitetura de rede, uma categoria de inteligência artificial do tipo *few-shot learning* (ou FSL), em que o processo de aprendizado de máquina envolve a utilização de poucos dados. “Hoje, ela é o estado da arte para várias tarefas. E é definida por relacionar os dados inseridos, dando peso para cada um deles. Assim, o algoritmo consegue prever o que se quer em seguida”, explica.

Para se certificar de que os transformadores visuais eram de fato a melhor alternativa para seu projeto, Coelho antes realizou experimentos opondo seu desempenho ao de outra tecnologia de aprendizado de máquina do tipo FSL, conhecida como redes convolucionais, à época bastante usada para a análise de imagens digitais.



De acordo com a maioria dos registros, o abuso sexual infantil ocorre geralmente em ambientes internos, como quartos de criança

Após os testes, a pesquisadora concluiu que os transformadores visuais eram, de fato, a melhor opção.

A partir de então, concentrou-se em desenvolver um programa que utilizasse esse modelo, capaz de aprender comparando poucos dados (no seu caso, imagens). O primeiro passo foi ajustar o algoritmo para classificar apenas imagens que não eram do interesse do seu mestrado, ou seja, cenas externas, como jardins, praias e pátios. “Ainda que o abuso sexual infantil ocorra geralmente em locais internos, dentro das casas, como quartos de crianças e de adultos, salas e banheiros, a ideia foi treinar um modelo mais geral, que funcione com tudo, para que ele aprenda a comparar imagens sem correr o risco de enviesar. Então se consegue, usando esse modelo treinado para qualquer amostra, contrapor melhor o que se quer.”

Para tanto, Coelho contou com a curadoria de um perito da Polícia Federal, também pesquisador do Projeto Araceli e pós-graduando pela UFMG. “Utilizamos um banco de imagens público. Ele fez a seleção de uma série de imagens do nosso interesse, que foram excluídas da primeira fase dos testes”, detalha a pesquisadora. O próximo passo consistiu em passar pelo programa as fotos com as cenas que traziam cenas internas de casas (como quarto, banheiro e sala). Após um treinamento extensivo, o algoritmo foi testado pelo policial em seu local de trabalho, com um material pertencente a um banco de dados de ambientes e também de cenas de abuso sexual infantil reais.

“A realização dessas pesquisas somente foi possível porque contamos com peritos da polícia em nosso pro-

jeto, pois o acesso a essas imagens é totalmente proibido. Trata-se de um material que apenas pode ser visualizado por policiais nos computadores de seus locais de trabalho”, pontua Avila. Por esse motivo, Coelho teve apenas uma chance de testar a eficácia do seu programa. “Foram feitos muitos testes antes de rodar esse experimento final, para assegurar que tínhamos o melhor modelo em mãos e que os resultados obtidos eram realmente relevantes”, ressalta a orientadora.

Primeiro, o programa elaborado pela pesquisadora foi testado com um banco de dados público, a fim de classificar cenas onde costumam ocorrer casos de abuso sexual infantil (quarto de criança e de adulto, banheiro e sala). O resultado foi surpreendente: um índice de acerto de 73%. Em seguida, realizou-se o experimento definitivo, com imagens de cenas suspeitas e também de abuso sexual infantil, todas selecionadas por um perito da Polícia Federal e pertencentes a um arquivo da instituição. “Essa tarefa foi mais complexa, porque a maioria dos dados de teste não tinha pessoas envolvidas. Ainda assim, nesse contexto, a precisão foi de 63,38%, um resultado bastante promissor”, diz a mestra em ciência da computação.

Seu mestrado foi o primeiro trabalho a aplicar a abordagem de aprendizado por poucas amostras em um contexto de cenas suspeitas de abuso sexual. Além disso, a pesquisa de Coelho comprovou a superioridade dos transformadores visuais como ferramenta para o reconhecimento de imagens utilizando poucos dados. “A principal importância desse prêmio é mostrar para outras pessoas, de fora, que o que a universidade pública faz tem qualidade e impacta diretamente a sociedade. Ou seja, pode ajudar as pessoas. Nosso papel é exatamente esse. Portanto, acredito que esse reconhecimento faz com que todos descubram sobre nosso trabalho e valorizem as universidades”, destaca a orientadora.

Surpresa com o reconhecimento junto ao Pradh, Coelho acredita que o prêmio contribuirá para dar relevância ao trabalho desenvolvido no Projeto Araceli. “Sempre foi uma das prioridades, para mim, ao ingressar no mestrado, fazer algo que tivesse um impacto social. Ter sido contemplada mostra que fomos pelo caminho certo e conseguimos acessar esse papel de realmente ajudar a população”, afirma a pesquisadora, que também desenvolveu o primeiro protocolo de testes para ser empregado em futuros trabalhos com essa técnica. “Ao conseguirmos classificar esse material, uma imagem anotada em um conjunto [de dados] poderia ser identificada em outros, porque uma criança pode estar sendo revitimizada, e isso é um problema muito sério. O ano de 2023 registrou um número recorde de denúncias de abuso”, diz Avila.



A professora Sandra Avila, orientadora do estudo: muitos testes antes do experimento final

Foto: Brands&People/Unsplash

Foto: Antoninho Perri

Livro reúne a gênese da filosofia de Peirce

Obra apresenta temas centrais do pensamento do inventor da semiótica

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

Na obra *Escritos da Série Cognitiva*, publicado pela Editora da Unicamp em parceria com a Editora da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), estão presentes a gênese de temas centrais da filosofia de Charles Sanders Peirce, temas esses reunidos sob o rótulo Série Cognitiva, pois há neles uma devoção ao estudo dos tipos de raciocínio.

Essa edição, em versão bilíngue, traz, além dos textos originais, a tradução deles feita por Cassiano Terra Rodrigues, pesquisador colaborador do Centro de Estudos de Pragmatismo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), do Grupo de Trabalho Semiótica e Pragmatismo da Associação Nacional de Pós-Graduação em Filosofia (Anpof) e da Rede Brasileira de Pesquisa em Semiótica Peirciana. Na entrevista a seguir, o tradutor comenta sobre as possíveis contribuições da obra para a área e, também, sobre como se deu o processo de tradução.

***Jornal da Unicamp* – Quais as principais contribuições da obra de Peirce para os estudiosos brasileiros?**

Cassiano Terra Rodrigues – Peirce foi um dos inventores do pragmatismo, a principal tradição filosófica dos Estados Unidos, e inventor da semiótica, a ciência dos signos em todo e qualquer tipo de linguagem. [Jürgen] Habermas, [Gilles] Deleuze, [John] Dewey, [Willard Van Orman] Quine, todos muito lidos no Brasil, auferiram muito de Peirce. Pela semiótica, Peirce é muito estudado nas áreas da comunicação e das artes e teve muita importância para a poesia concreta brasileira. Mas é como lógico que ele mesmo se apresentava. De fato, podemos considerá-lo o maior lógico do século XIX e um dos maiores do século XX, já que morreu em 1914, autor de uma obra muito mais abrangente e talvez até mais fundamental do que a de outros pensadores mais famosos do que ele. [Bertrand] Russell, [Frank Plumpton] Ramsey, [Leopold] Löwenheim e [Alfred] Tarski conheciam bem seus trabalhos.

Peirce, no entanto, nem sempre foi bem reconhecido. Suas descobertas em lógica foram deliberadamente apagadas por certa historiografia, para começar. E a



O lógico Charles Sanders Peirce: para tradutor, descobertas do filósofo "foram deliberadamente apagadas por certa historiografia"

primeira crítica ao sujeito cartesiano por via da linguagem, muito antes de [Friedrich] Nietzsche, é dele, como também a relação da estrutura da *quaestio* medieval com as catedrais góticas, uma metáfora tornada famosa por [Erwin] Panofsky. E muito mais que os leitores poderão descobrir por si mesmos lendo o livro.

***JU* – Como surgiu seu interesse por traduzir esse livro?**

Cassiano Terra Rodrigues – Eu comecei a estudar a obra de Peirce ainda durante a graduação na Unicamp, nos anos 1990. Os textos que compõem esse volume foram objeto do meu mestrado, que defendi nessa mesma Universidade, sob orientação do professor Arley R. Moreno. Deixei-os aguardando uma oportunidade para um melhor estudo durante muito tempo, até que finalmente consegui revisar as traduções que já tinha feito, finalizar as que faltavam e retomar com mais segurança o trabalho de comentá-los.

***JU* – Quais os principais desafios durante a tradução da obra?**

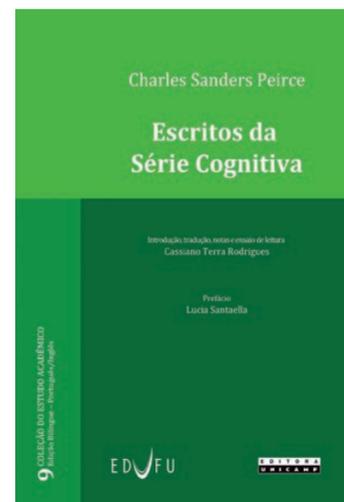
Cassiano Terra Rodrigues – Apesar da minha familiaridade com os textos, senti alguma dificuldade em aspectos técnicos, como a sintaxe e a pontuação da época, bem como peculiaridades do jovem autor. Mas não só. Os argumentos são intrincados e os textos tendem ao estilo paratático próprio de ensaios. Por isso, consultei várias traduções para outros idiomas, que, em passagens difíceis, não concordaram plenamente entre si. Talvez essas divergências não sejam decisivas, mas não deixam de indicar uma dificuldade nos originais.

Além disso, sobre certos pontos, desenvolvi uma leitura bastante crítica desses textos, que achei por bem registrar no meu ensaio interpretativo, presente no final do livro. Nada disso deve afastar os leitores, a meu ver, pois é justamente pelo desafio que a filosofia, assim como a ciência, ganha interesse. Uma vez vencida a dificuldade da argumentação, encontramos, nesses escritos, ideias de perspicuidade exemplar sobre filosofia da mente, epistemologia da crença, ontologia e metafísica, por exemplo. Cabe a nós decidirmos o que aproveitar dali e, penso, há muito a aproveitar.

***JU* – Sendo a obra de um intelectual ainda jovem, qual a importância desses escritos para os trabalhos futuros do autor?**

Cassiano Terra Rodrigues – Antes de tudo, é preciso esclarecer que o alcance das ideias nada tem que ver com a juventude do autor, pois esses textos são por si mesmos riquíssimos. Obviamente, Peirce passará a desenvolver muito do que assentou ali, e não sem autocrítica. Por exemplo, ao definir a completude funcional de seu primeiro sistema de lógica matemática, ele abandona a abordagem silogística das inferências, que se torna insuficiente para seus propósitos, mas sobretudo desnecessária.

Por outro lado, permanecem o antipsicologismo na lógica, a crítica ao cartesianismo, a teoria semiótica da mente, a descrição das inferências da investigação. Um ponto que me parece importante é sua filosofia crítica do senso comum, já identificável nesses textos, ao menos em germe, pois é essa filosofia que embasa a recusa de Peirce da tese de que é necessário ou mesmo possível identificar primeiros princípios, como axiomas intuitivos, do conhecimento.



Título: Escritos da Série Cognitiva
Autor: Charles Sanders Peirce
Edição: 1ª
Ano: 2024
Páginas: 480
Dimensões: 15 cm x 21 cm

LANÇAMENTOS



REDAÇÕES 2023: VESTIBULAR UNICAMP E VESTIBULAR INDÍGENA
Comvest (org.)
Páginas: 160
Dimensões: 14 x 21 cm



VIDA E MORTE DE M. J. GONZAGA DE SÁ
Lima Barreto
Páginas: 168
Dimensões: 14 x 21 cm



MENTES, MÁQUINAS E MÚSICA
José Eduardo Fornari Novo Junior
Páginas: 184
Dimensões: 14 x 21 cm

Reconstituição de projetos ajuda a preservar memória arquitetônica

Trabalhos desenvolvidos na Fecfau podem ser visitados em *tour* virtual de plataforma multimídia

PAULA PENEDO
penedo@unicamp.br

Sempre que passava em frente à Fazenda Veneza, no município paulista de Valinhos, a arquiteta Ana Regina Cuperschmid se encantava com a vista da capela à distância. Sua cobertura curva acompanhando a inclinação da margem do lago e a cruz afixada na água permitiam que a luz natural iluminasse o interior da construção, integrando o local com a natureza e a paisagem ao redor. Foi uma surpresa para ela descobrir que aquele imóvel – escondido entre as cercas e a vegetação de uma propriedade privada – havia sido escolhido como a segunda capela mais bonita do mundo pelo Prêmio Internacional de Arquitetura Sacra da Fundação Frate Sole, um evento patrocinado pelo próprio Vaticano.

Desde 2021, no entanto, o público pode conhecer a capela por meio de um *tour* virtual disponível em uma plataforma multimídia na internet (<https://capelaveneza.anacuper.com>). O feito é resultado do mestrado de Maíra Sebastião Dias, orientanda de Cuperschmid no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (Fecfau) da Unicamp, e faz parte de uma série de projetos de reconstituição digital de patrimônio edificado que a docente lidera. Além de auxiliar na preservação da memória arquitetônica do país, a iniciativa permite reunir em um só lugar todas as informações sobre as obras, facilitando o acesso a esses dados.

Para realizar as reconstituições, a professora utiliza uma metodologia chamada *building information modeling* (BIM), ou modelagem da informação da construção. Trata-se de um conjunto de tecnologias e processos voltados à criação colaborativa de modelos digitais de uma construção, um recurso cada vez mais utilizado em empreendimentos imobiliários por permitir a realização de diversas análises ainda na fase de planejamento da obra. Quando se acrescenta a letra H ao início da sigla, o termo passa a se referir a edifícios de interesse histórico ou de importância cultural. “Trabalhar com HBIM envolve outras questões porque o edifício não é um projeto novo. Como criar um modelo fiel de um edifício já existente se muitas vezes nós não temos informações suficientes sobre ele?”, pergunta a docente.

No caso da recriação da Capela da Fazenda Veneza, projetada em 2002 pelo arquiteto Decio Tozzi, foi possível utilizar documentos como a planta do projeto original, as medições feitas no local da edificação e foto-



Reconstituição do antigo prédio da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, erguido entre 1911 e 1914 e demolido em 1960



A professora e arquiteta Ana Regina Cuperschmid: todas as informações sobre a obra em um só lugar

grametrias – técnica que mede as dimensões e levanta informações de objetos e ambientes utilizando fotografias para gerar modelos tridimensionais precisos –, além de escaneamento a laser e entrevistas com o próprio arquiteto, realizadas em 2019. Na ocasião, Tozzi já havia sido diagnosticado com o mal de Alzheimer, mas ainda conseguiu acompanhar as pesquisadoras até a fazenda e contar a história de sua família, sua formação e sua trajetória, discorrendo também sobre o processo de criação da capela. O relato, em realidade virtual e em realidade aumentada, está disponível igualmente no site desenvolvido para a divulgação do projeto.

O processo de montar esse quebra-cabeça se torna ainda mais complexo nos casos em que a edificação não existe mais. Em seu projeto mais recente, a professora reconstruiu o antigo prédio da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Erguido entre 1911 e 1914, o edifício passou por diversas modificações até ser demolido, em 1960, havendo atualmente poucos registros de sua existência. A planta original existe apenas em um rascunho publicado em uma revista da década de 1920, mas fotos da demolição

mostram que somente uma parte daquele projeto original havia sido realmente construído. O acesso a um dos átrios aparecia em um local diferente do projetado, enquanto relatos de ex-alunos davam conta de uma porta lateral ausente dos documentos.

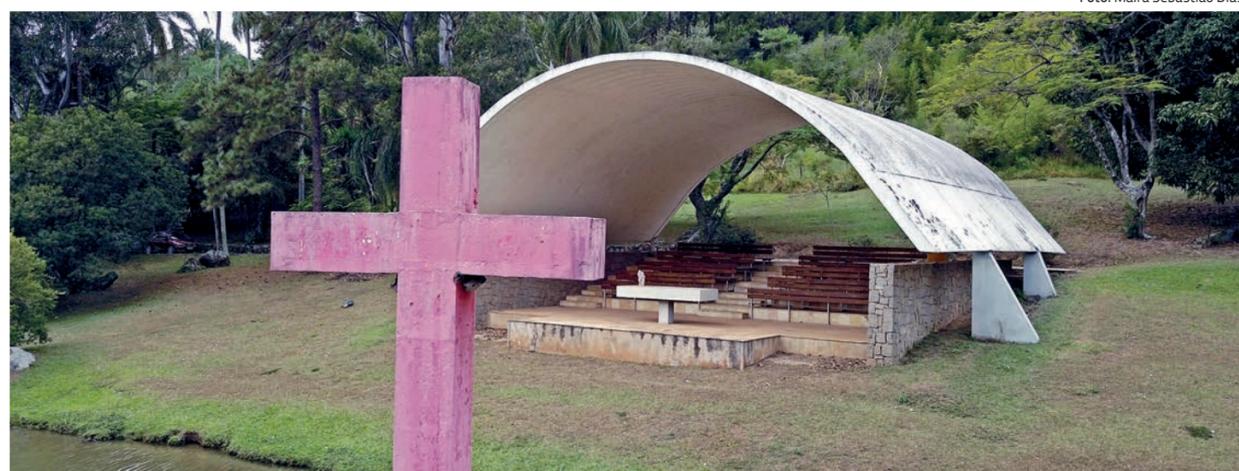
O modelo hipotético do prédio pode ser visitado em um *tour* virtual disponível na atual Faculdade de Medicina da UFMG e no canal da orientadora no YouTube (<https://youtu.be/v6K38-cords?feature=shared>), com informações sobre as modificações pelas quais o prédio passou. Os documentos utilizados para tal haviam sido reunidos por Ethel Cuperschmid, historiadora do Centro de Memória (Cememor) da Faculdade de Medicina da universidade mineira e irmã da professora da Unicamp. “Ela coletou esses dados e veio me contar que não sabia o que fazer com eles. Então eu dei a ideia da reconstituição. Esse trabalho foi importante porque juntar todos os documentos pode levar muito tempo. Além disso, foi essencial ter essa ligação em Belo Horizonte [capital de Minas Gerais] porque o acesso à prefeitura da cidade e a outros órgãos foi todo feito pelo Cememor”, relata.

Diagnóstico e manutenção

A professora da Fecfau começou a trabalhar com a reconstrução digital de edifícios históricos em 2016, quando foi convidada a modelar a Casa de Vidro da arquiteta ítalo-brasileira Lina Bo Bardi. A iniciativa fazia parte de um projeto da Universidade de São Paulo (USP) em parceria com o Instituto Lina Bo Bardi e Pietro Maria Bardi para criar um plano de conservação e administração da construção. Como o HBIM permite a reunião de informações ao longo do processo de inspeção, documentação e análise de dados históricos, também é uma ferramenta útil em processos de preservação de edifícios, permitindo avaliar riscos para a construção e simulando a estrutura e as propriedades dos materiais utilizados.

Com o mesmo objetivo, a docente participou de um projeto, coordenado pelo professor Márcio Minto Fabrício, da USP, que envolveu o registro em HBIM do prédio da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da USP, construído na década de 1950. A especialista explica que, assim como as marcas deixadas em uma pessoa ao longo de sua vida, prédios também passam por danos e patologias que precisam ser documentados a fim de se fazer o chamado diagnóstico. “Eles vão mostrar as prioridades que eu preciso resolver agora para que o prédio não caia. Então essa metodologia não existe somente para visualizar como o edifício costumava ser, mas também para mostrar como a edificação deve ser mantida ao longo do tempo”, esclarece.

O próximo passo da professora, junto com sua aluna de doutorado Larissa Lima, é reconstruir a antiga Usina Macaco Branco de Campinas, desativada para dar lugar a uma represa. Embora ela já tenha sido parcialmente demolida, as máquinas da época foram preservadas e um projeto de 2021 conseguiu fazer o escaneamento do local antes de sua destruição. Esse será o maior projeto em termos de tamanho de edificação, uma vez que a usina é composta por um conjunto de nove prédios, e a expectativa da professora é inserir o *tour* virtual no metaverso, o que permitirá ao espectador fazer uma visita imersiva ao local.



Capela da Fazenda Veneza, na cidade paulista de Valinhos: recriação contou com planta do projeto original

IMERSÃO POÉTICA



Estudante com óculos usados em ambiente imersivo: leitor imagina cenários e personagens

Realidade virtual na sala de aula potencializa aprendizado da poesia

ADRIANA VILAR DE MENEZES
avilardemenezes@unicamp.br



o colocar virtualmente o corpo do aluno dentro da cena de um poema, permitindo-lhe ter diferentes sensações, a pesquisadora na área de linguística aplicada Rita de Fátima Rodrigues Guimarães conseguiu alimentar o interesse de estudantes de sexta e sétima séries pelo estudo da poesia e pela produção textual de poemas. A proposta pedagógica feita por Guimarães, em sua tese de doutorado, levou para dentro da sala de aula um ambiente imersivo

de realidade virtual (RV) por meio da execução em smartphone de um software que ela desenvolveu e que pode ser experimentado por meio de modelos de óculos de baixo custo, do tipo Google *cardboard*. A conclusão da pesquisadora é que a poesia não apenas sobrevive às mídias imersivas como pode se tornar até mais atraente.

“Foi o poema ‘Canção do Exílio’, de Gonçalves Dias, que me levou à primeira reflexão sobre a possibilidade de criar um ambiente de RV que pudesse representar a terra exaltada pelo eu lírico [da obra]”, descreve Guimarães, que desenvolveu seu doutorado no Instituto de Estudos da Linguagem (IEL) da Unicamp sob orientação da professora Inês Signorini.

A pesquisadora identificou como elo da poesia com a RV o trânsito entre imaginação e realidade. Da mesma forma que um poema permite imersão e compreensão pelo que tem de concreto e pelo que tem de abstrato, a RV também permeia o real e o imaginário, o tangível e o intangível. Na leitura de uma obra literária, afirma, o leitor pode se sentir imerso, imaginando cenários e personagens.

Foi a partir desse elo que Guimarães viu a possibilidade de lançar mão de mídias imersivas para aproximar os alunos do ensino fundamental II do estudo de poemas, no ambiente escolar. A pesquisadora já tinha conhecimento da combinação dessas mídias

Foto: Antoninho Perri



A professora Inês Signorini (à esq.), orientadora da pesquisa, e Rita de Fátima Rodrigues Guimarães, autora da tese

com a educação para o ensino das ciências duras (física, química, biologia, geologia, astronomia e botânica), mas, nos estudos da linguagem e com a poesia, isso representava uma novidade. Sua proposta pedagógica abrangeu 30 alunos de uma escola particular de Campo Limpo Paulista (Jundiaí) e consistiu em atividades de leitura, escrita e interpretação, intercaladas pelo uso dos óculos de RV.

Utilizado no experimento de modo pontual e com curta duração, o modelo dos óculos custa cerca de R\$ 15 e está disponível no mercado. Ele tem o formato de uma “caixinha” de papelão fechada por velcro que contém duas lentes. O smartphone é colocado na parte frontal dos óculos e executa apenas a aplicação de RV por meio do software desenvolvido na pesquisa. Guimarães lembra que hoje, em todo o mundo, discute-se a permissão do uso de smartphones por crianças, inclusive nas escolas.

Para a pesquisadora, que possui licenciatura em letras e é engenheira de computação, o estudo e a escrita de poemas são muito importantes para o exercício da criatividade e da imaginação dos alunos. Ela iniciou suas pesquisas sobre poemas e mídias imersivas no IEL, com um mestrado sobre a produção de material multimidiático para a leitura de poemas e realidade aumentada (RA). Naquela época, em 2016, disseminava-se o uso da RA no jogo Pokémon, uma febre mundial em que personagens virtuais apareciam em cenários reais. Depois, em 2019, houve um apelo marcado à RV nas artes visuais, como na iniciativa do Museu do Louvre, em Paris (França), que criou cenários imersivos para a tela “Mona Lisa”, de Leonardo da Vinci, disponibilizando óculos de RV aos visitantes. Nesses e em outros exemplos, a pesquisadora buscou inspiração para dar aula sobre obras líricas nas escolas.

Sua pesquisa de doutorado faz parte de um projeto temático da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), intitulado “Aprendizes universitários em práticas contemporâneas de letramento acadêmico-científico para formação de professores e pesquisadores globalizados”, sob coordenação de Signorini e do qual participam, além da Unicamp, a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual Paulista (Unesp).

Novas gerações

Na avaliação da pesquisadora, a tecnologia de RV oferece ao professor uma ferramenta de apoio que, por meio de simulações, permite a visualização de lugares e de outras realidades talvez indisponíveis para os alunos em seu cotidiano, aproximando-os de outros contextos. “Acreditamos que essa pesquisa permite compreender as potencialidades dos poemas na formação dos alunos”, afirma Guimarães.

Um dos desafios no ensino de poesia no ensino fundamental II, de acordo com o estudo, está no fato de os textos literários disputarem lugar com outros textos nesse período escolar. “Estudos sobre o ensino de literatura mostram o declínio dos gêneros da literatura oralizada depois do fundamental I e a pesquisa mostrou pouca motivação dos alunos participantes para a leitura de poemas antes da aplicação da proposta didática”, diz Guimarães.

A pesquisa qualitativa explora ainda os papéis do professor em sala de aula, além dos novos modos de ensino e aprendizagem com o uso da tecnologia, no caso a RV. Para Signorini, a principal contribuição da tese dá-se na formação de futuros professores, porque a aplicação da proposta pedagógica depende da atuação do professor, que faz a mediação e tira as dúvidas. “Os alunos conseguem transitar entre essas duas realidades sob a orientação do professor”, diz a professora.

A experiência do aprendizado na realidade virtual proposta por Guimarães é uma atividade conjunta, a ser realizada em sala de aula, mas cada aluno faz seu percurso de exploração enquanto visualiza o cenário do poema por meio dos óculos. A locomoção do aluno no cenário é possível pelo movimento de seu corpo e cabeça, que levam um cursor até os links em formato de estrela presentes no cenário. Ele tem, portanto, autonomia de explorar o ambiente virtual, onde existem estações de parada. A maior parte dos alunos conhecia a tecnologia por conta dos jogos eletrônicos e alguns disseram não imaginar aprender conteúdo escolar com esses óculos.

“Os poemas têm potencial para tratar de temas diversos. Com ‘Canção do Exílio’, que é do século XIX, explorei a temática contemporânea das migrações. Eles mencionaram a saudade, as partidas e as chegadas e também relacionaram [a obra] à guerra entre a Ucrânia e a Rússia. Alguns identificaram ali situações de família, como de avós que saíram, por exemplo, do Nordeste para vir até São Paulo”, descreve a pesquisadora.