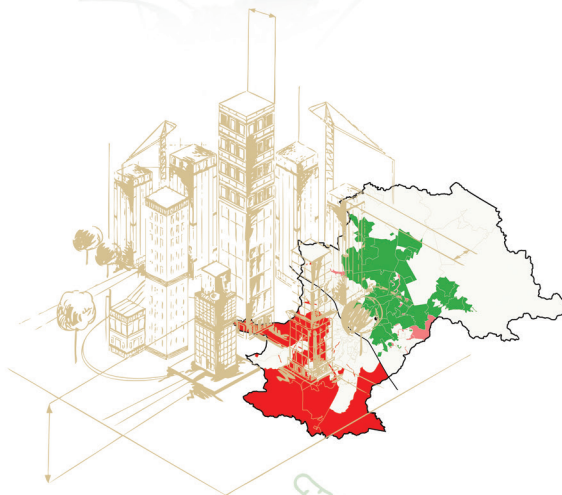




# unicamp pesquisa



(R) - Limoneno



**Unicamp Pesquisa** não é uma publicação para divulgação científica de pesquisas, mas sim, a difusão de estudos científicos realizados dentro da Universidade para o conhecimento do grande público. Com linguagem acessível, os textos relatam o impacto e a repercussão de pesquisas realizadas por cientistas da Unicamp.

---

“

# Editorial



O momento que vivenciamos requer uma série de reflexões sociais. Quais caminhos o conhecimento precisa percorrer para que nossa sociedade esteja mais humana?

Nesta terceira edição, o leitor poderá compreender como programas sociais e a tecnologia têm contribuído para o trabalho no campo, pesquisas em microbiomas e a aplicação na agricultura. Exemplo é a Agroecologia, com novas oportunidades no campo até mesmo para as próximas gerações.

O trabalho da pesquisadora Sônia Bergamasco, professora da Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri) há mais de 30 anos, demonstra essa preocupação quanto às possibilidades sociais.

Pesquisas apresentadas aqui mostram como é possível melhorar a qualidade de vida de quem sente dor crônica ou necessita de medicação por grandes períodos, com o exame de sangue já relacionado à psiquiatria.

A qualidade de vida está também voltada à arquitetura. Um estudo demonstra as mutações e faz uma crítica de como a arquitetura deixou de privilegiar as pessoas, passando a privilegiar estruturas.

Por outro lado, pesquisadores apresentam um novo piso tátil a partir de pneus para deficientes visuais. A sinalização alia mobilidade urbana e destinação correta à borracha.

Oferecer qualidade de vida com mudanças de pequenos hábitos diários e manter um acompanhamento interdisciplinar com pacientes são teses de pesquisas quanto à hanseníase e ao Parkinson.

As novas epidemias relacionadas ao *Aedes Egypt* são foco de estudos importantes em andamento em nossa Universidade. Zika ainda desafia e temos pesquisas com descobertas significantes. Os dados compilados de epidemias já são tese de doutorado para área de Humanas também. Eles mostram como a dinâmica da população pode interferir com o surto de doenças relacionadas ao mosquito.

A população das borboletas e suas espécies são

indicativos da qualidade de florestas. O grupo de pesquisadores da Unicamp investiga e monitora *hábitats*.

Já as engenharias, têm contribuído para outras áreas da medicina com compostos para prevenção de doenças e na oferta ao mercado consumidor de alimentos processados com menor teor de sal. As indústrias estão interessadas em investir, e nossos pesquisadores estão preparados.

Se a sociedade anseia por mais qualidade de vida, ela também busca por novas práticas esportivas e culturais. O interesse crescente pelo circo tem provocado uma revolução da área da Educação Física, e a Unicamp é referência nas pesquisas, com a formação de professores.

Ao mesmo tempo, vivemos a era da praticidade de aplicativos em telefones celulares; as informações em um único aplicativo reúnem imagens e a descrição da estrutura anatômica e aspectos radiográficos odontológicos.

Fazemos parte desta sociedade interconectada, que busca por dispositivos móveis ágeis, com consumo de bateria reduzida e velocidade cada vez maior. Nossos pesquisadores aceleram também seus estudos em microeletrônica quanto aos componentes.

O embasamento teórico para futuras pesquisas ligadas às engenharias, à matemática, à inteligência artificial, à linguística, à física quântica e à filosofia da ciência está reunido em sistemas, equações e teoremas para um raciocínio humano computadorizado, conforme apresenta o Grupo de Lógica Teórica e Aplicada da Universidade.

Resultados mais precisos e processos velozes; estamos vivenciando a era da agilidade, mas que nunca possamos esquecer que a ciência requer um olhar mais atento e cuidadoso. E são nestes detalhes que estarão a chave para uma sociedade melhor. As pesquisas a seguir demonstram isto.

**Gláucia Maria Pastore**  
Pró-Reitora de Pesquisa | Unicamp

Pedagogia contemporânea



06

# Sumário

10



Dinâmica dos microrganismos

14



A razão abrangente

16



Estresse social pode causar dor

18

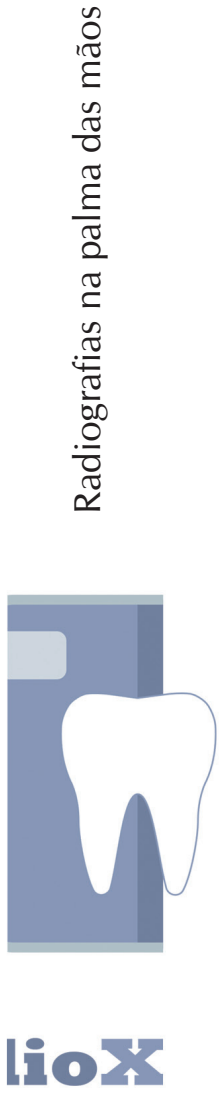


Destinação adequada

20



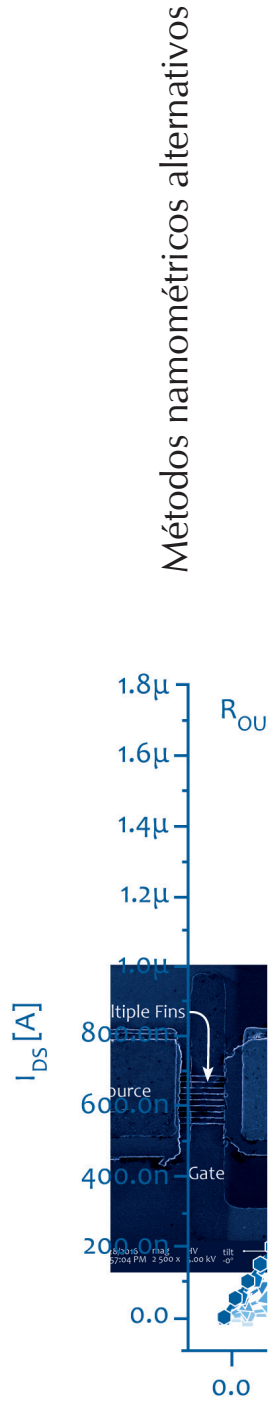
22



24

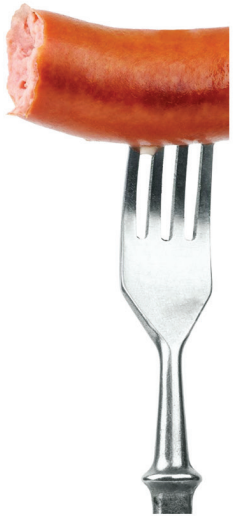


28



30





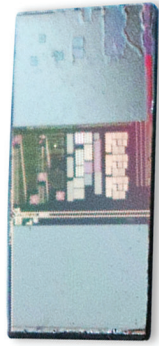
Menos sal

32



Realidade cultural

34



Luz, detecção e ação



Marcadores específicos

38



Ativismo agrícola

40



Combate à hanseníase

44

Epidemia urbana



Propriedades desconhecidas



Caminho progressivo



Indicadores ecológicos



Perfil pesquisador



48

52

54

56

58







# Pedagogia contemporânea

“

A prática circense tem buscado uma pedagogia nova e integrada, com a possibilidade para a educação corporal, artística e estética.



O interesse pelo lúdico sempre permeou a sociedade. Nos últimos anos, a busca por alternativas quanto às práticas esportivas e culturais tem mostrado um crescente interesse pelo circo.

A prática do circo, antes relegada aos artistas profissionais, hoje se desenvolve em academias, projetos sociais, escolas de circo, em atividades ao ar livre e também nas escolas. Esse reencontro do circo em seu potencial lúdico com a escola tem provocado uma revolução da área de Educação Física, sendo a Unicamp referência nas pesquisas e na formação de professores.

Um dos projetos recentes desenvolvidos pelo Grupo de Estudo e Pesquisa das Artes Circenses (*Circus*) da FEF-Unicamp analisou práticas pedagógicas em diferentes escolas no Brasil e no exterior.

O circo como elemento de integração da educação corporal, estética e artística na escola foi o tema da pesquisa de doutorado de Teresa Ontañon Barragán. “O circo se apresenta como uma oportunidade para o diálogo entre o corpo, a educação (estética) e, por conseguinte, para a sensibilidade artística.”

Teresa explica ainda que, em geral, as experiências pedagógicas com o circo apresentam essa arte de maneira rasa, sem uma prática que contextualize

e considere com suficiente profundidade as dimensões histórica, artística, estética, filosófica e técnica do circo.

A análise foi aprofundada em duas escolas que têm o ensino das atividades circenses consolidadas em seu currículo: o colégio Oswald de Andrade, em São Paulo (Brasil), e a escola pública *Collège Saint-Exupéry*, na cidade de Onnaing (França), país considerado uma das principais referências para o circo contemporâneo. “Apesar de muitos trabalhos acadêmicos tratarem do ensino do circo na escola, poucos são os que analisam a formação inicial dos professores que atuam com esse tipo de conteúdo. É nesse aspecto que enxergamos a maior carência de estudos na atualidade”, explica.

A pesquisa destaca também a dedicação incondicional dos professores nas suas aulas, representando esse um elemento determinante para colocar em prática o ensino das atividades circenses no espaço escolar.

Para o orientador da pesquisa, Marco Antonio Coelho Bortoleto, professor da Faculdade de Educação Física (FEF) da Unicamp, essa e outras diversas pesquisas desenvolvidas na Unicamp conseguiram mostrar que as experiências pedagógicas aumentaram em quantidade e qualidade e que é possível observar um renovado diálogo histórico, cultural e técnico entre educação e circo. “O circo, em geral, não faz parte do repertório dos alunos. Com o ensino das atividades circenses na escola, podemos reverter essa condição. Por ser diferente, desafiador e lúdico, o circo tem proporcionado aos alunos novas oportunidades e, por conseguinte, maior domínio do corpo e de sua expressividade. As cores, a música e a diversidade de práticas do circo oferecem um universo ainda mais amplo, que favorece o desenvolvimento de habilidades corporais e outros aspectos educativos”, afirma o orientador.

Responsável pelo Circus, que inclui pesquisadores de outras universidades brasileiras, certificado pela Unicamp junto ao CNPQ, Bortoleto explica que ter uma disciplina sobre o circo no curso de graduação representa um pioneirismo

para a FEF no Brasil, fato que vem atraindo estudantes de distintas unidades da Unicamp e de diversas outras universidades, inclusive do exterior. “O excelente momento vivido pelo circo tem conduzido a um maior interesse pela pesquisa e crescente demanda por formação, e a Unicamp tem encabeçado esse processo no Brasil. Inclusive vemos um incremento no investimento governamental, assim como vários Estados investindo na formação dos professores, visando qualificar os multiplicadores que atuam nas escolas. Estamos convencidos de que a inserção do circo nas escolas está transformando a construção social que temos desse fenômeno.”

A secular arte do circo se reinventa neste novo século, encontrando nas escolas espaço para somar-se à educação do corpo. Para os professores, uma motivação, ressalta a pesquisadora da FEF. “Somente com regularidade e adensamento nas pesquisas e com maior investimento na formação do professorado é que conseguiremos garantir melhores condições para o ensino do circo na escola.”



**Teresa Ontañón Barragán >**

Doutora pela Faculdade de Educação Física | FEF



**Marco Antonio C. Bortoleto >**

Orientador da Faculdade de Educação Física | FEF



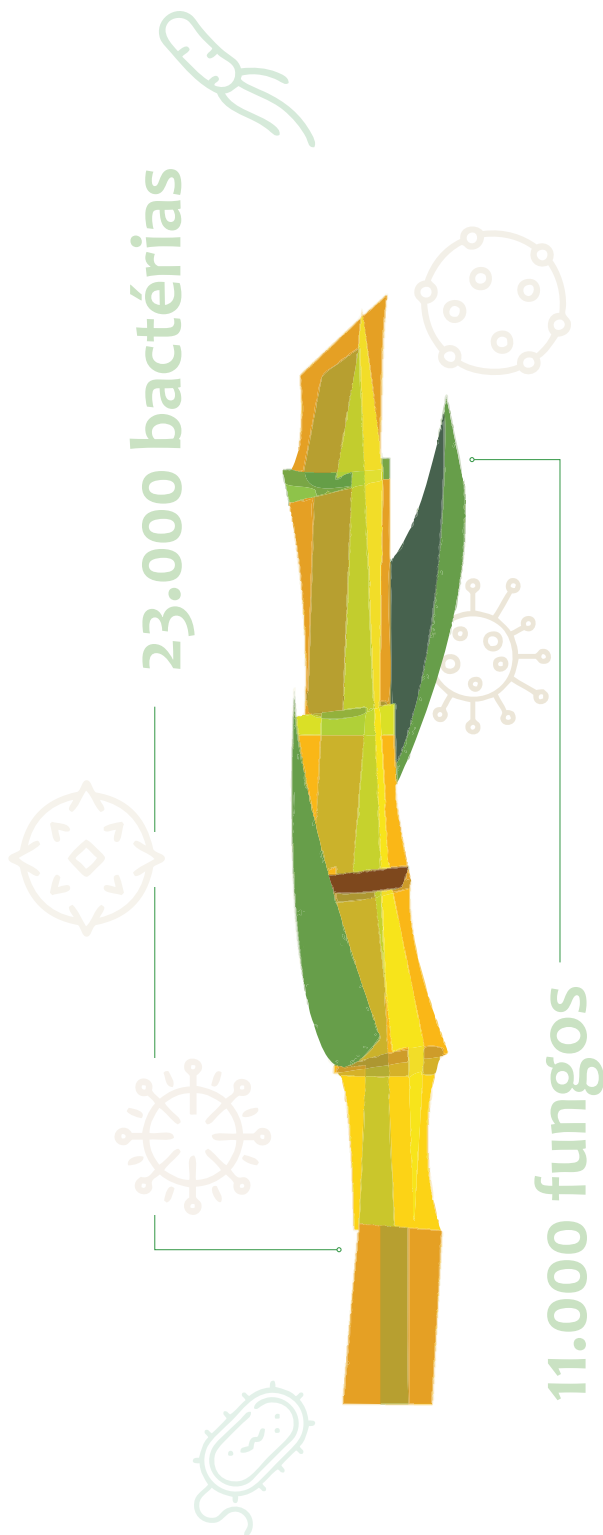


# Dinâmica dos microrganismos



Pesquisa inédita cria novas metodologias para mapear e armazenar a população de microrganismos da cana-de-açúcar para beneficiar seu crescimento.





Um projeto que nasceu do interesse em pesquisas de bioenergia para o setor petrolífero e se tornou um verdadeiro achado: milhares e milhares de microrganismos habitantes da cana-de-açúcar.

A pesquisa, realizada no Laboratório do Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética (CBMEG) do Instituto de Biologia (IB) da Unicamp, foi um desafio dado pelo professor Paulo Arruda ao aluno Rafael Soares Correa de Souza. “Esse projeto surgiu do interesse da petroleira espanhola Repsol na área de biotecnologia, que, diante de uma discussão no centro de tecnologia deles, houve o interesse em investigar as populações de microrganismos que colonizam as plantas, o que hoje se chama de microbioma”, conta Arruda. “E então, nós propusemos um projeto de pesquisa para a Repsol, com a Universidade Politécnica de Madrid, na pessoa do professor Juan Imperial, para investigar o microbioma da cana-de-açúcar, porque isso poderia nos ajudar a entender esse processo e, quem sabe, beneficiar o crescimento da planta. Eles aceitaram e o desafio foi dado ao Rafael.”

Correa então se debruçou na oportunidade e logo iniciou os estudos para o doutorado. “A ideia era entender os microrganismos, tanto as bactérias quanto os fungos, que habitavam os tecidos da planta, assim como o solo”, contando ainda que, na ocasião, não havia quase nenhuma publicação da área para explicar a dinâmica dos microrganismos nas plantas. “A informação que tinha sobre microbioma era muito restrita, então a primeira coisa que a gente propôs no projeto foi criar um mapa de microrganismos e para isso usamos uma metodologia que tinha sido utilizada para investigar microrganismos em humanos”, explica Rafael. Então, a primeira parte do trabalho foi justamente desenvolver uma metodologia para identificação de todas as bactérias e fungos presentes nos tecidos da planta, uma vez que não existia forma para se fazer isso.

O projeto, portanto, se iniciou com a construção do mapeamento para identificar quais eram os

microrganismos mais abundantes em cada parte da cana-de-açúcar. “A ideia por trás disso era: se o microrganismo está muito abundante, alguma coisa ele faz, algum benefício ele traz para a planta. Nos propusemos a estudar a diversidade desses microrganismos e como eles podem ser usados para melhorar o desenvolvimento da planta”, explica Correa.

A segunda parte do projeto se desenvolveu mediante a necessidade de manter esses microrganismos dentro do laboratório, a fim de manipulá-los, colocá-los em outras plantas e observar se também ajudavam no crescimento. “O segundo trabalho descreve como construir, armazenar e isolar uma coleção de microrganismos com diversidade tão vasta. Então foi preciso pensar como fazer, pois, até então, as técnicas eram muito restritas.” Ou seja, mais uma metodologia nasceu.

Para isolar os microrganismos e identificá-los, Correa desenvolveu uma metodologia em parceria com Jaderson Silveira Leita Armanhi, também aluno do doutorado do IB.

Para Arruda, que orientou a pesquisa toda, essas novas metodologias desenvolvidas atualizaram e inovaram a forma de se estudar as colônias de microrganismos. “Até uns anos atrás, a única maneira de estudar um microrganismo era pegar uma amostra, plaquear essas colônias até isolar uma colônia e ter uma colônia pura desses microrganismos. O grande problema desses microrganismos é que talvez 90 % ou mais não cresçam em cultura de laboratório. Então,

existia uma quantidade enorme de informação que não se via.”

O método da segunda parte do trabalho trata de uma tecnologia que permite sequenciar marcadores de DNAs presentes nas amostras sem a necessidade de isolar e cultivar cada espécie de bactéria e fungo no laboratório.

E no que resultou essa descoberta? “Resultou que a gente descobriu 23 mil tipos de grupos de bactérias diferentes e em torno de 11 mil fungos”, conta Rafael, surpreso com o achado e já pensando no tamanho da caixa preta que foi aberta para novos estudos.

“Essas descobertas que o Rafael fez são fenomenais”, comenta Arruda, orgulhoso de seu aluno, que acaba de receber uma linha de pesquisa própria para dirigir. E tudo isso com apenas 28 anos de idade.



**Rafael Soares C. de Souza >**

Doutor pelo  
Instituto de Biologia | IB



**Paulo Arruda >**

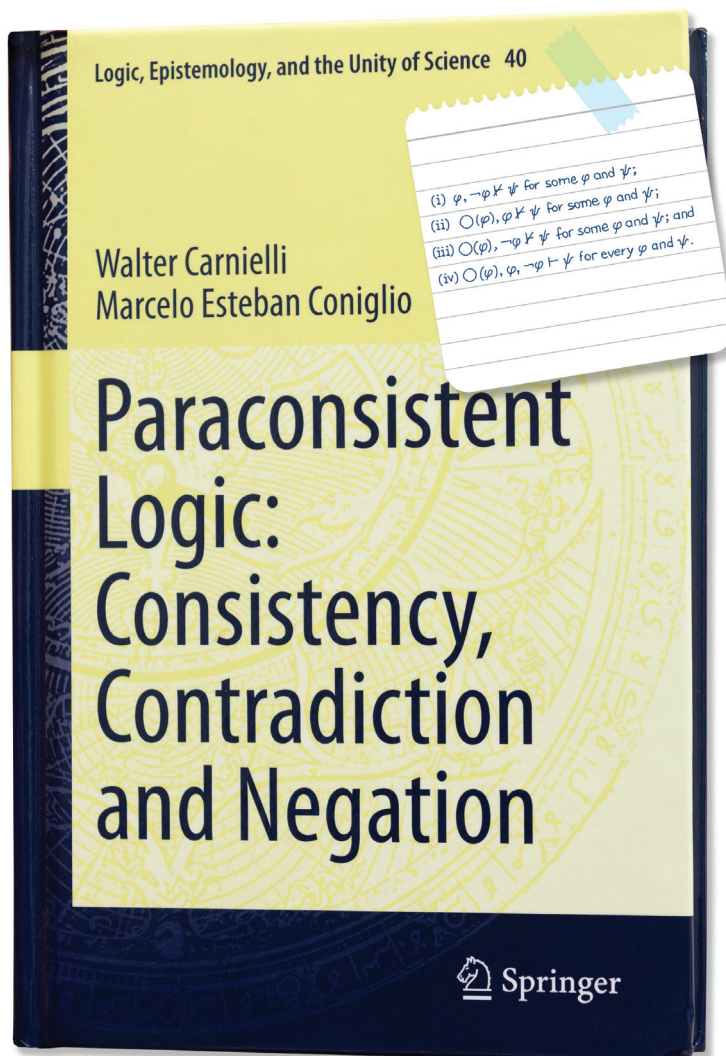
Orientador do Centro  
de Biologia Molecular e  
Engenharia Genética  
CBMEG



# A razão abrangente

Conceito Lógica da Inconsistência Formal, formalizado por grupo de pesquisadores, desperta interesse internacional.

Livro reúne sistemas, equações e teoremas para um raciocínio humano computadorizado.



Os fundamentos matemáticos da lógica permeiam todas as ciências. Quando a base do discurso racional, a lógica dedutiva, encontra o pensamento crítico (raciocínio informal) que avalia as hipóteses e o caminho que leva às conclusões, tão crucial para a Filosofia, muitas vezes se evidenciam as contradições do pensamento.

Contradições? Sim, a ciência pode aproveitar essas contradições em investigações para checagem de métodos, qualidade de fontes de informação, validade de premissas, atribuição de probabilidades, etc. É possível formalizar matematicamente este processo de raciocínio que leva em conta as contradições, de maneira racional através da lógica paraconsistente.

A investigação sobre a lógica paraconsistente foi criada no Brasil pelo lógico e matemático Newton da Costa, que foi professor no Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (Imecc) da Unicamp.

Hoje, os diversos sistemas de lógicas paraconsistentes são empregados em bancos de dados, fundamentos da computação quântica, teorias da física



quântica, pesquisas sociológicas e teorias de probabilidade não clássicas.

O paradigma de raciocínio paraconsistente também tem sido aplicado com sucesso em lógica de programação, sistemas especialistas, lógica descritiva, e como uma ferramenta unificadora para a filosofia da ciência.

A busca das causas e do tratamento matemático e filosófico rigoroso da lógica que suporta o raciocínio sob contradições é o desafio de anos de pesquisa do professor titular do Departamento de Filosofia Walter Carnielli, líder do Grupo de Lógica Teórica e Aplicada do Centro de Lógica e Epistemologia (CLE) da Unicamp. “Podemos afirmar que com nossa pesquisa, estamos mais próximos da computação quântica, que pode ser explorada do ponto de vista científico, industrial e comercial. Estamos também mais próximos do raciocínio humano computadorizado”.

A pesquisa com desenvolvimento de muitos sistemas levou ao conceito da Lógica da Inconsistência Formal (LFIs), uma verdadeira revolução no paradigma paraconsistente com interesse em diversos países como Alemanha, Áustria, Argentina, Estados Unidos, Bélgica, Israel, Rússia, Índia, Nova Zelândia, China e Japão.

O diretor do CLE, Marcelo Coniglio, que integra o grupo de pesquisa, explica que as chamadas LFIs são conhecidas por serem muito flexíveis e permitirem uma ótima integração com outras ferramentas de raciocínio, como as lógicas difusas (*fuzzy logics*) e as lógicas modais, entre outras. “Os princípios da paraconsistência podem ser integrados, por exemplo, a algoritmos quânticos, que são exponencialmente mais rápidos, podendo em princípio decifrar códigos criptográficos em tempo real”.

**Marcelo Coniglio >**

Diretor do  
Centro de Lógica



Os pesquisadores reforçam que a lógica paraconsistente é capaz de obter resultados racionais mesmo nos casos em que duas ou mais condições não possam acontecer ao mesmo tempo. “A teoria das probabilidades paraconsistentes permite sistemas mais leves, flexíveis e inteligentes para o processamento da informação e tomada de decisões computacionais mais próximas dos agentes humanos”, explica o professor Carnielli.

Com o volume de pesquisas produzidas, o grupo de pesquisa decidiu lançar o livro “**Paraconsistent Logic: Consistency, Contradiction and Negation**”, trabalho em co-autoria entre Carnielli e Coniglio, que reúne princípios e equações fundamentais, sistemas algébricos e teoremas norteadores sobre as lógicas paraconsistentes, sem o que não se consegue aplicá-las.

A obra mostra como o raciocínio sob contradições constitui uma das mais importantes conquistas da lógica contemporânea, com raízes profundas nas questões filosóficas que envolvem a negação e a consistência. “O livro cristaliza mais de 20 anos de pesquisa em lógica paraconsistente, sendo já uma referência internacional”, conta Carnielli.

Uma rara combinação entre o pensamento exato e humanístico, o livro oferece embasamento teórico para futuras pesquisas ligadas às engenharias, matemática, inteligência artificial, linguística, física quântica e filosofia da ciência. Do ponto de vista da Filosofia, mostra como as lógicas paraconsistentes ajudam a avaliar certas questões fundamentais, como a relação entre as leis da lógica e as leis do pensamento, a natureza da negação, e a natureza das contradições e da consistência (ou coerência) do pensamento.



**Walter Carnielli >**

Coordenador do Grupo de  
Lógica Teórica e Aplicada  
do Centro de Lógica



# Estresse social pode causar dor



Estudo inédito com modelo de subjugação social em animais observa associação entre estresse e dor crônica



Dores crônicas, em geral, são originadas a partir de possíveis inflamações, mas um estudo da neurociência, realizado no Laboratório de Estudos da Dor do Instituto de Biologia (IB) da Unicamp, mostra que o estresse social, como o *bullying*, pode ser o desencadeador de hipersensibilidade à dor.

Este é o estudo de Marco O. F. Pagliusi Junior, autor da pesquisa “Estudo do efeito do estresse

por subjugação social sobre o comportamento nociceptivo de camundongos e mecanismos neurobiológicos associados”.

A pesquisa revela que o estresse social pode ser uma das causas tanto dos quadros depressivos quanto de dores crônicas. O estudo aponta ainda que estresse e depressão estão fortemente relacionados a doenças como a fibromialgia.

Para realizar esse estudo, Marco Pagliusi, se utilizou do modelo por subjugação social, um modelo animal que simula o estresse das relações sociais em humanos, como aquelas no âmbito do trabalho ou familiar.

Nos experimentos, foram induzidas situações de convivência como ocorrem na natureza: camundongos intrusos foram submetidos a uma espécie de *bullying* por camundongos residentes, de uma linhagem mais robusta e imponente. Uma parte do grupo subjugado apresentou características comportamentais e fisiológicas do tipo depressivas. Além disso, o mesmo grupo apresentou maior sensibilidade à dor, embora os animais subjugados não tivessem qualquer tipo de lesão física.

Segundo o orientador do mestrado, professor Carlos Amílcar Parada, a grande novidade é que o trabalho traz, um conceito diferente e que tem uma aplicação clínica interessante. “O trabalho do Marco mostra que esse estresse social e, conseqüentemente, a depressão oriunda dele, podem estar associados a uma alteração nos neurônios responsáveis por uma maior sensibilidade à dor. Portanto, nos pacientes com dor crônica, muitas vezes, não é o músculo que está com problema, mas o sistema nervoso central”, explica o docente.

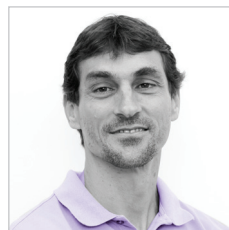
A partir dos experimentos e de análises moleculares em fragmentos cerebrais dos animais, os pesquisadores concluíram que o estresse causou mudanças plásticas nos cérebros dos roedores. O principal apontamento revela a existência de mecanismos neurofisiológicos comuns, tanto à dor quanto à depressão.

Orientador de Pagliusi no doutorado e coorientador no mestrado, o professor Cesar Sartori, acredita que os resultados obtidos pelos experimentos e pelas análises podem ser modificados pelo exercício físico, que pode ter uma ação potencialmente terapêutica – tanto para dor crônica, quanto para depressão. “O nosso enfoque no laboratório e nessa pesquisa é trabalhar com a hipótese de que os mecanismos que estão por trás disso dependem de uma alteração de estilo de vida, muito mais do que de um medicamento que viria resolver o problema”, acrescenta.

A ideia agora é investigar o exercício físico como intervenção, como ação capaz de impedir que o indivíduo desenvolva essas doenças e sintomas. E segundo, como uma proposta terapêutica, nos casos em que já ocorrem a depressão e a dor crônica.



**Marco O. F. Pagliusi Junior**  
Mestre pelo  
Instituto de Biologia  
IB



**Cesar Sartori**  
Orientador do Laboratório  
de Estudos da Dor do  
Instituto de Biologia | IB



**Carlos Amílcar Parada**  
Orientador do Laboratório  
de Estudos da Dor do  
Instituto de Biologia | IB

# Destinação adequada



A pesquisa foi divulgada em artigo na Revista *Construction and Building Materials* da Elsevier.



A disposição inadequada de pneus inservíveis representa um problema grave no meio ambiente e à saúde humana. O descarte de pneus permeia questões de saúde pública; quando empilhados são favoráveis ao risco de incêndio, que produz uma fumaça tóxica. Com o acúmulo de água, tornam-se ambientes atraentes para insetos transmissores de doenças.

A destinação adequada dos resíduos de pneus é instituída pela Resolução nº 416/2009 do

Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. As empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos são obrigadas a coletar e dar um destino adequado aos pneus inservíveis.

A partir desta realidade, pesquisadores decidiram aliar o reaproveitamento de resíduos, que traz impactos ao meio ambiente, com as normas de

acessibilidade. A ideia foi criar um piso tátil de concreto sustentável, que poderá ser utilizado em rotas acessíveis para os deficientes visuais. Uma contribuição social e ambiental.

O estudo de mestrado da Faculdade de Tecnologia da Unicamp levou Fabiana Maria da Silva a verificar a viabilidade do uso de resíduos de borracha de pneus como agregado na fabricação de pisos intertravados de concreto. No processo de produção de pisos táteis de concreto, foi substituído parcialmente o agregado miúdo natural pelo resíduo de borracha de pneu.

A pesquisa do grupo “Sustentabilidade na Construção Civil” foi orientada pelas professoras Luisa Andreia Gachet Barbosa e Rosa Cristina Cecche Lintz. “O objetivo da pesquisa versa sobre a destinação de resíduos de pneus na fabricação de um produto mais sustentável e de qualidade técnica de acordo com a análise das principais características prescritas na norma brasileira para ‘Peças de concreto para pavimentação’”, explica a professora Rosa, com estudos há mais de dez anos na área de reutilização de pneus inservíveis.

A pesquisa avaliou os pisos táteis de concreto quanto à resistência à abrasão, compressão e absorção de água. Outras características importantes para concreto como consistência no estado fresco, resistência a impacto, densidade, porosidade e análise da microestrutura também foram avaliadas. A fabricação dos pisos táteis de concreto com substituição parcial do agregado miúdo natural pelo resíduo de borracha de pneu foi realizada no Laboratório de Materiais de Construção da FT-

Unicamp. Os pisos foram moldados em formas plásticas e adensados em mesa vibratória. “Até 50% da areia utilizada na fabricação dos pisos táteis de concreto foi substituída pelo resíduo de borracha de pneu”, explica Fabiana.

O estudo de piso tátil de concreto sustentável, na Faculdade de Tecnologia, gerou resultados positivos de resistência a compressão e, também, quanto à absorção de água para todas as misturas de concreto, com substituições em relação a massa de areia pelos resíduos de borracha de pneus, nas proporções de 10%, 20%, 30%, 40% e 50%.

“O desempenho do piso tátil com resíduo de borracha foi totalmente satisfatório. A resistência de todos os pisos atendeu à normalização brasileira para peças de concreto para pavimentação intertravada, sendo que nenhum valor de resistência a compressão ficou abaixo de 35 MPa”, afirma a professora Luisa Gachet, de acordo com a NBR 9781/2013, que estabelece os requisitos e os métodos de ensaio exigíveis para aceitação de peças de concreto para pavimentação intertravada sujeita ao tráfego de pedestres, de veículos dotados de pneumáticos e áreas de armazenamento de produtos.

“Nós nos preocupamos com a destinação adequada dos resíduos e com a sustentabilidade na construção civil. A utilização de resíduos de borracha de pneus na fabricação dos pisos táteis de concreto mostrou ser uma alternativa viável para os traços estudados. Além disso, a pesquisa comprovou que a fabricação destes pisos se torna uma oportunidade de negócio sustentável para o País”, ressalta a professora Rosa.



**Fabiana Maria da Silva**  
Mestre pela Faculdade  
de Tecnologia | FT



**Luisa Andreia G. Barbosa**  
Orientadora da Faculdade  
de Tecnologia | FT



**Rosa Cristina C. Lintz**  
Orientadora da Faculdade  
de Tecnologia | FT

# Solução criativa

“

Técnica emprega  
versatilidade e amplia  
as possibilidades de  
estudos realizados por  
espectrometria  
de massa.



Um método que é ilimitado quanto à sua aplicação, barato na materialidade, versátil no uso e rápido na aquisição de resultado.

O que mais esperar deste feito?

“Utilizá-lo em inúmeras aplicações”. É o que pretende Rodrigo Ramos Catharino, professor da Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF). Catharino orientou o trabalho realizado no Departamento de Medicina e Cirurgia Experimental para chegar à técnica inédita desenvolvida durante o mestrado de Maico de Menezes e o doutorado de Diogo Noin de Oliveira, ambos do Laboratório Inovare de Biomarcadores, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF).

O método utilizado para identificar e quantificar substâncias ativas presentes em medicamentos, cosméticos, alimentos e qualquer tipo de elemento químico ou biológico nada mais é que uma tira de papel – como um filtro Melita usado para coar café – que, ao receber um líquido por capilaridade, vai puxá-lo e, assim, mudar a estrutura do papel. Após a modificação, esse líquido é capaz de revelar toda e qualquer substância dentro do espectrômetro de massa, possibilitando identificar quais estão presentes ou não na amostra.

“É uma técnica nova, que, até então, nunca tinha sido desenvolvida na espectrometria”, diz Catharino. Ele acrescenta que o emprego do papel aconteceu por experiência, em substituição às lâminas de aço inox que são bem mais caras e demandam um processo moroso no preparo das amostras. “O que não precisará mais”, explica. “Nessa técnica, não

precisará mais de diluição e preparo químico, pois é um processo muito simples e rápido.”

Além da identificação, o novo método pode ainda quantificar as substâncias, o que na espectrometria clássica não era possível fazer. Denominada “utilização de *pixel*”, a técnica mede imagens de 1 centímetro quadrado e assim determina a concentração de cada substância nessa escala.

E para fechar a lista de benefícios desse trabalho aos processos químicos, a questão ambiental não poderia ficar de fora. Como a técnica não requer o uso de solventes ou outros componentes químicos, também não gera resíduos potencialmente tóxicos.

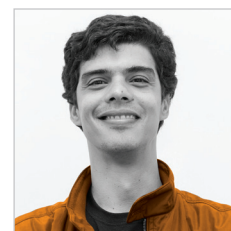
Para validar a aplicação do método, o experimento foi realizado inicialmente com a estatina, um dos medicamentos mais consumidos no mundo e que tem grande apelo econômico. “A gente ainda não sabe aonde vai chegar, pois, cada nova aplicação vai dar uma visão sobre caminhos e limites”, avalia o professor, já preparando o uso para a aplicação na agricultura e vislumbrando a possibilidade de poder chegar aos exames clínicos, como o do pezinho.

As explicações sobre o método e suas validações, são apresentadas no artigo “*Capillary-induced Homogenization of Matrix in Paper: A Powerful Approach for the Quantification of Active Pharmaceutical Ingredients Using Mass Spectrometry Imaging*”, assinado por Maico de Menezes, Diogo Noin de Oliveira e Rodrigo Ramos Catharino.



**Rodrigo Ramos Catharino >**

Professor da Faculdade de Ciências Farmacêuticas | FCF



# Radiografias na palma das mãos

“

Aplicativo é a maneira prática e dinâmica encontrada por aluno de mestrado da FOP para interpretar imagens radiográficas



**RadioXtudy**



A praticidade de aplicativos em telefones celulares hoje é uma realidade. De facilidades bancárias a aulas de idiomas, eles oferecem a informação ao alcance das mãos. Um único aplicativo que reúna imagens de boa qualidade, descrição da estrutura anatômica e aspectos radiográficos, com a possibilidade de exercícios para a fixação de conteúdo, foi a proposta do aluno de mestrado em radiologia Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP) – Victor de Aquino Wanderley.

Quando ainda estava na graduação, o dentista observou as dificuldades de colegas na interpretação de imagens radiológicas. “No meu estágio em uma clínica particular e ao conversar com meus colegas, percebi que havia muitas dúvidas. Pensei em reunir, em uma fonte segura, imagens e informações com interface bem intuitiva”, explica Wanderley.

O projeto amadureceu, este ano, com o ingresso de Wanderley em mestrado na FOP. Ao apresentar a ideia ao professor Matheus Lima de Oliveira, o aplicativo começou a ganhar formato. “O professor foi fundamental, foi o revisor, contribuiu para a base científica sólida do aplicativo.”

O trabalho mais árduo foi selecionar as mais de cem imagens para as comparações. Mas Wanderley reforça que o banco de imagens da FOP, com enorme volume de conteúdo, enalteceu na qualidade de imagens. “Selecionei as melhores imagens para representar bem cada um dos tópicos.”

O usuário consegue visualizar a marcação da estrutura em uma imagem e, na sequência, outra imagem, sem marcação, sendo desafiado a realizar a interpretação radiográfica. Logo

abaixo da imagem, existe ainda uma descrição da anatomia ou do problema odontológico e as características radiográficas. “Difícilmente, os profissionais recorrem a livros ou fontes seguras no momento exato da observação. O aplicativo é uma maneira dinâmica e prática de sanar o problema durante a análise da imagem”, ressalta o orientador da FOP.

Para chegar ao aplicativo RadioXstudy, Wanderley denominou em sete grupos o conteúdo de abas. Imagens radiológicas com marcações e sem marcações divididas em áreas de anatomia, patologia e alterações dentárias.

O aluno de mestrado ainda inseriu uma aba para *chat* e comentários e outra com exercícios. “São testes de conhecimento. Um simulado para os estudantes e dentistas”, completa.

A aceitação da nova ferramenta foi imediata, desde o lançamento em agosto, já foram mais de 26 mil *downloads*, de acordo com o *Google Analytics*, em mais de 129 países e 1.780 cidades.

Wanderley conta que o RadioXstudy está sendo também utilizado por estudantes em diversas universidades públicas e particulares no Brasil como material didático. “Acreditamos que o aplicativo é um importante recurso tecnológico facilitador do processo de aprendizagem. Uma contribuição da FOP na disseminação de conhecimento”, reforça.



**Victor de Aquino Wanderley >**  
Mestrando em  
Radiologia Odontológica da  
Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba | FOP



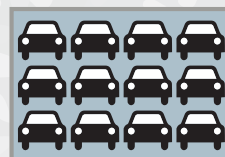
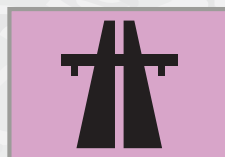
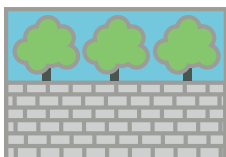
**Matheus Lima de Oliveira >**  
Orientador da  
Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba | FOP

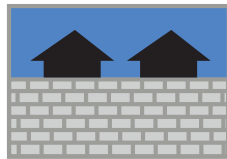
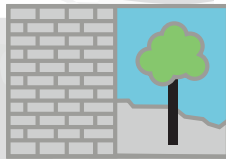
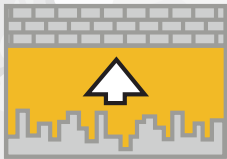
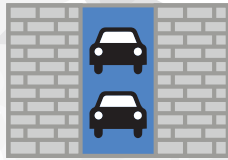
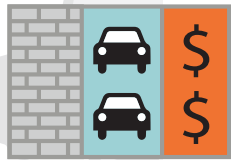


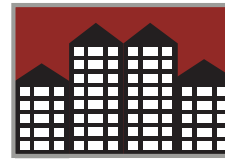
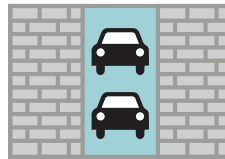
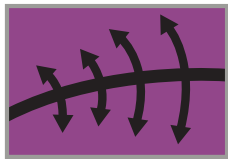
# Mutação Urbana

“

A paisagem urbana da Campinas contemporânea.







Pensando as mudanças que estão ocorrendo nas paisagens das grandes metrópoles, sobretudo e devido ao estilo de vida moderno das pessoas, o arquiteto Daniel Turczyn, desde a graduação, realizada na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da Unicamp, estuda a mutação urbana na cidade de Campinas.

Mas o que é mutação urbana?

Segundo a definição de Turczyn, em sua dissertação de mestrado – que se aprofundou nessa questão –, “mutação urbana” é um conceito que auxilia o entendimento das dinâmicas de formação da cidade contemporânea que vem se construindo por meio de formas e paisagens urbanas que são bastante distintas das encontradas até o século XX, pois refletem a atual dinâmica de formação do território, com a instituição de novos espaços que contrastam com a lógica de configuração do seu entorno e dos tecidos urbanos tradicionais. Ou seja, o ideal de cidade que existia há algumas décadas – com residências, indústrias, comércio, praças e parques – mudou. As cidades de agora, conforme estudos, têm novos espaços totalmente criados, desenvolvidos e motivados em virtude de alguns segmentos mercantilistas, como a indústria imobiliária.

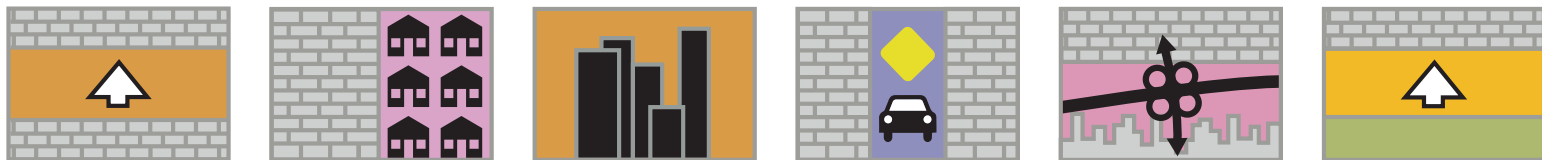
Para a pesquisa de seu mestrado, orientada pelo professor Evandro Zigiatti Monteiro, Turczyn focou na região norte da cidade de Campinas, onde se concentram diversos condomínios fechados, três shoppings e uma rodovia. “Os eixos rodoviários

são a espinha dorsal para o funcionamento das mutações urbanas e dos shopping centers, seu elemento catalisador mais comum”, explica. “A gente focou nessa área por se tratar de uma região que ostenta em suas margens o que são consideradas mutações urbanas e havia um objetivo muito claro, que era evidenciar as morfologias e a paisagem da urbanização mercantilista.”

Para o arquiteto, esse tipo de desenvolvimento urbano deixou de ter como objetivo principal o uso público, passando a ter o crescimento motivado pela especulação, que, conseqüentemente, vai criando ambientes com identidade genérica, ou, como ele diz, “sem características próprias de quem mora lá e contra os valores mais discutidos da vivência urbana, como os conceitos de ‘cidade para pessoas’ e ‘cidade sustentável’”.

Foram levantadas, para o estudo de caso da pesquisa, imagens extraídas do Google Maps e fotografias que demonstram os elementos que diferenciam a cidade construída atualmente. “Por exemplo, o que tinha de área aberta na cidade eram parques e praças. Hoje, as maiores áreas abertas são imensos estacionamentos de shoppings e de supermercados”, conta Turczyn.

Uma das preocupações do arquiteto, diante dos resultados obtidos na pesquisa, é que o espaço de convivência já não é mais público, e sim privado. “O espaço coletivo de vivência humana das cidades recém-construídas é o shopping center, e a forma que isso é colocado é bastante perversa”,



ressalta. Ele justifica que a cidade habitada hoje é feita mais para o uso do automóvel do que para o ser humano, o quê, em sua visão, é bastante prejudicial, pois o foco da arquitetura que deveria ser a moradia humana, hoje já não é mais.

Os resultados do trabalho apontam que, no caso de Campinas, a mutação urbana ainda é um fenômeno em desenvolvimento, mas que está se permeando, inclusive pelas regiões no entorno. Aponta ainda que a característica estética também está comprometida, pois é fundamentada em um conjunto de tipologias e padrões que impõem uma forma e uma paisagem urbana totalmente desvinculadas de valores civis, coletivos e urbanos, ou seja, são sustentados por elementos que privilegiam e enfatizam o espaço privado

em detrimento do público, com muros, guaritas e aparatos de segurança.

Ao finalizar a análise, como crítico e pesquisador da área, Daniel Turczyn propõe uma maneira de lidar com a proliferação da mutação urbana: “primeiramente, fazer uma leitura cuidadosa e detalhada do seu ambiente construído, evidenciando seus padrões e tipologias recorrentes e fundamentais desta urbanização para dar suporte a uma crítica convincente de que é preciso mudar para, num segundo momento, investigar e propor alternativas para esse modelo”.



**Daniel Teixeira Turczyn >**

Mestre pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo | FEC



**Evandro Ziggiatti Monteiro >**

Orientador da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo | FEC

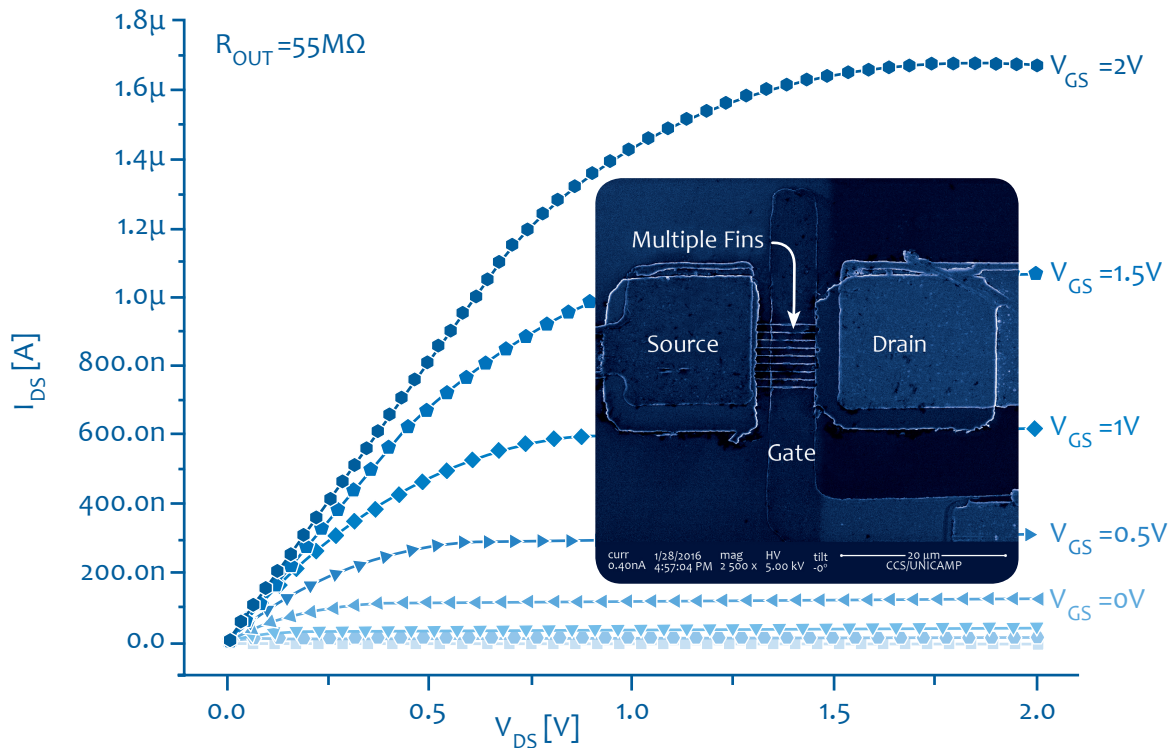


# FinFETs

## Métodos nanométricos alternativos



A pesquisa foi publicada em um artigo no *Journal of Vacuum Science & Technology B*. O estudo já foi apresentado em três conferências internacionais.



A micro e a nanoeletrônica baseiam-se na constante melhoria dos processos e dispositivos. A sociedade interconectada, e por que não, insaciável, busca por dispositivos móveis com menor custo, consumo de bateria reduzida e velocidade cada vez maior. O papel da microeletrônica é aumentar a eficiência dos componentes e interligá-los.

O desempenho destas “máquinas” portáteis é melhorado a partir do sistema inteligente. Os chamados FinFETs, transistores 3D, são empregados atualmente em chips de computadores, celulares. Eles também são interessantes ferramentas para o estudo de novos materiais a serem integrados no processo.

Por ser um dispositivo de fabricação mais complexa do que um transistor usado até alguns anos atrás na indústria, ele requer otimizações no processo convencional de fabricação. “Quanto menor, maior capacidade de processamento com a informação que se quer obter. Mas os nanômetros presentes em microchips são a prova que há um limite de redução de contato de controle”, explica o orientador e professor José Alexandre Diniz, da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (Feec) da Unicamp.

Este limite é estendido ano após ano devido a estudos aprofundados de novos materiais a serem usados na nanoeletrônica. O professor Leandro Manera, que também orientou a pesquisa, conta que a ideia é reduzir cada vez mais as dimensões e conseguir dispositivos nanométricos, por meio de métodos alternativos.

Foi o que comprovou a pesquisa de mestrado de Alessandra Leonhardt. A pesquisadora levantou a questão de se usar transistores 3D para o estudo de materiais avançados. “O objetivo da minha pesquisa foi a fabricação de FinFETs no Centro de Componentes Semicondutores e Nanotecnologias (CCSNano). Explorei métodos de caracterização elétrica adequados para esses dispositivos, melhorei o processo de fabricação existente no CCSNano, além de propor uma técnica nova e alternativa para sua fabricação”.

A intenção de fabricar FinFETs com infraestrutura nacional partiu do processo do primeiro FinFET fabricado no Brasil para otimizá-lo. “O grande problema para a fabricação desses transistores são as dimensões necessárias para o Fin, abaixo de 100nm, o que requer equipamentos muito avançados – e caros. Dessa forma, a fabricação deveria ser feita

usando técnicas alternativas”, explica.

Durante o processamento, a pesquisadora constatou que os íons de Gálio do feixe são incorporados ao silício do substrato, e em contato com o ambiente à base de Flúor (usado para a corrosão de silício), acabavam protegendo as regiões onde se encontravam. “Usei esse efeito de proteção seletiva para definir os fins de novos FinFETs”.

A técnica, intitulada litografia por Gálio, não requer corte de material, apenas definição de regiões específicas, o que permite redução drástica do tempo de processamento e flexibilidade em relação às características do transistor. Parâmetros elétricos são extraídos, tais como VTH, inclinação de sublimiar, corrente de fuga, mobilidade de portadores, RSD, função trabalho do eletrodo de porta. “Superamos de forma significativa. São FinFETs, usando uma técnica baseada em corte com um feixe de íons focalizado”, comemora Alessandra.

Os orientadores reforçam que pela primeira vez esse efeito de proteção do Gálio foi usado para a fabricação de transistores, com funcionamento elétrico superior ao demonstrado anteriormente no Brasil.

Diniz explica que o processo de estudo conseguiu reduzir contaminantes e aumentar o número de nanofios. “O dispositivo ficou melhor. Mais perto do industrial, agora uma “receita” possibilita dez nanofios por transistor. Um equipamento mais barato abre possibilidades para se obter dispositivos tão bons quanto os já existentes, que são caros”.

O grupo do Centro de Componentes Semicondutores e Nanotecnologias (CCSNano) é referência no País, com pesquisadores atuando no exterior.



**Alessandra Leonhardt**  
Mestre pela Faculdade  
de Engenharia Elétrica e  
de Computação | Feec



**Leandro Manera**  
Orientador da Faculdade  
de Engenharia Elétrica e  
de Computação | Feec

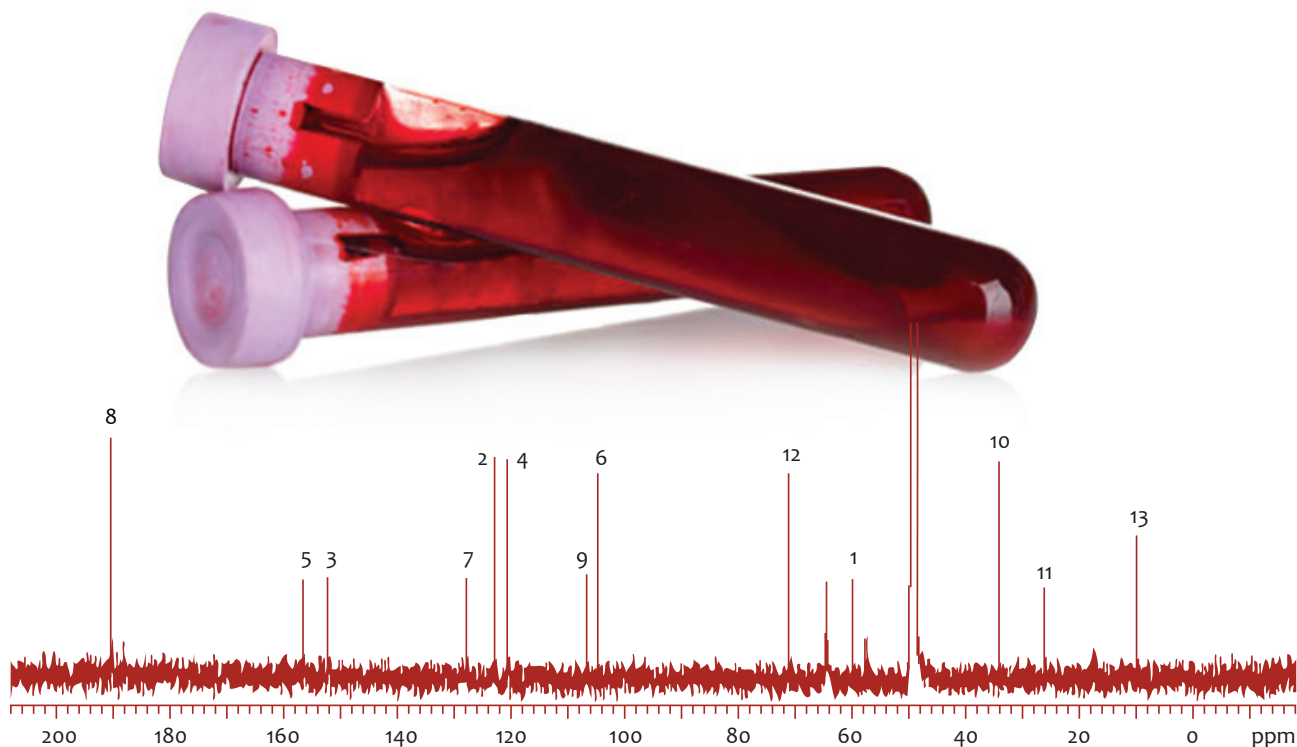


**José Alexandre Diniz**  
Orientador da Faculdade  
de Engenharia Elétrica e  
de Computação | Feec

# Inovação em psiquiatria

“

Potenciais biomarcadores para  
diagnosticar esquizofrenia e  
bipolaridade.





Uma grande novidade no tratamento de doenças psiquiátricas: potenciais biomarcadores possibilitam o diagnóstico de doenças mentais graves, como a esquizofrenia e o transtorno bipolar, a partir da análise do sangue de pacientes.

Esta é a pesquisa desenvolvida pela professora Ljubica Tasic do Instituto de Química (IQ), com o grupo formado pelo professor Ronei Jesus Poppi, também do IQ da Unicamp, e as professoras, Elisa Brietzke, da Psiquiatria, e Mirian Hayashi, da Farmacologia, ambas da Unifesp (São Paulo).

A patente, depositada pelo grupo, descreve um novo método de análise do soro sanguíneo de pacientes com doenças mentais graves, como esquizofrenia e bipolaridade, e também de um grupo controle, composto por pessoas saudáveis.

A partir desta análise, foi possível identificar as moléculas responsáveis pela similaridade ou diferença entre os três grupos estudados.

“A separação de grupos é dada pela variação dos dados de Ressonância Magnética Nuclear de hidrogênio-1 (RMN de  $^1\text{H}$ ), que são usados para identificação de biomarcadores presentes em grupos distintos ou aqueles encontrados nos três grupos em concentrações diferentes”, explica Ljubica.

Segundo a professora, ainda há muito trabalho a fazer. Atualmente, o diagnóstico de doenças mentais se dá por meio da avaliação clínica dos pacientes, de maneira subjetiva por meio de entrevistas. Ou

seja, não há nenhum tipo de teste laboratorial que pode ser aplicado, fato que ocasiona a demora e a imprecisão no diagnóstico dessas doenças. Um teste clínico auxiliará grandemente essa avaliação psiquiátrica possibilitando a confirmação do tipo de doença mental do paciente.

“A presente invenção pode melhorar não somente o diagnóstico, mas também a escolha do tratamento para cada indivíduo, bem como o seu acompanhamento, que seria feito com a mesma técnica de diagnóstico, possibilitando a verificação de como os dados obtidos do paciente em tratamento se aproximam daqueles de uma pessoa saudável”, explica Ljubica.

Porém, para a pesquisadora – consciente da importância desse método para o sistema de saúde – a amostragem realizada ainda é pequena. Os próximos passos do grupo, a fim de usar o eficiente método como teste clínico, serão o desenvolvimento da tecnologia, a validação dos biomarcadores que poderão diferenciar os três grupos de análise e, depois disso, o encaminhamento para a aplicação clínica, que, certamente, ajudará no diagnóstico mais preciso e mais rápido.

Resultados de uma pesquisa colaborativa entre as duas instituições de ensino – Unicamp e Unifesp – os estudos receberam aporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e apoio da Agência de Inovação Inova Unicamp, que é a responsável pela divulgação e pelo licenciamento da nova tecnologia.



**Ljubica Tasic >**

Pesquisadora do Instituto de  
Química | IQ



# Menos sal

“

Pesquisadoras destacam ser necessário orientar consumidores com uma comunicação clara e informativa nos rótulos sobre valores nutricionais.



Oferecer produtos com apelos mais saudáveis, com a diminuição do consumo de cloreto de sódio, é o desafio proposto por pesquisadores da área de engenharia de alimentos.

Conhecida por todas as classes sociais por ser versátil e prático para crianças e adultos e, ainda, oferecer a substituição de carnes em refeições, a salsicha é o foco de uma pesquisa do programa de pós-graduação em tecnologia de alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), realizada por Maria Teresa Esteves Lopes Galvão, orientada pela professora Marise Aparecida Rodrigues Pollonio. “A salsicha contém cerca de 2,5% de sal, e o sal contém cerca de 38% de sódio. Uma salsicha com peso aproximado de 50 gramas terá, em média, cerca de 780 a 900 miligramas de sódio”, conta Maria Teresa.

A pesquisadora reforça que o consumo elevado de sal prejudica a saúde, contribuindo para casos de hipertensão arterial e doenças cardiovasculares, assim como insuficiência renal, colesterol elevado, osteoporose, retenção de líquidos e envelhecimento precoce. As doenças relacionadas ao consumo de sal motivaram o estudo. “Fizemos diferentes receitas de salsichas, elaboradas com carnes consideradas nobres e carnes industriais, todas contendo redução de sal. Os produtos foram elaborados na planta piloto do Laboratório de Carnes da Unicamp e também em uma indústria para termos produtos parecidos com a prática de mercado”, explica Maria Teresa.

A pesquisadora conta que as reduções de 50% nos teores de cloreto de sódio nas matrizes cárneas estudadas não afetaram a qualidade global dos produtos.

Os produtos elaborados foram avaliados por um grupo de 120 consumidores de salsicha. Além de indicarem o quanto eles gostaram do produto como um todo, os consumidores também indicaram as características sensoriais percebidas nos produtos como sabor de tempero, gosto salgado, maciez. “Os resultados indicaram que os consumidores perceberam a redução de sal, mas apreciaram os produtos da mesma forma. E mais, os consumidores consideraram o produto com nível de sal similar aos praticados pelo mercado com salgado”, conta a pesquisadora.

Os estudos sequenciais levaram quatro meses, desde as formulações até os testes de aceitação. “Mesmo com as várias funções tecnológicas do sal na preservação da vida útil e sabor da salsicha, a pesquisa comprovou ser viável sensorialmente oferecer à população um produto com metade do valor adicionado de sal”.

A pesquisa avalia que as reduções significativas demonstram o interesse da indústria em oferecer produtos diferenciados e mais saudáveis. “Mas para apresentar essa opção, é preciso concretizar a redução, com trabalho de divulgação em rótulos para conscientizar a população. Já que na pesquisa, os consumidores avaliaram como positivo um destaque na embalagem para a redução de cloreto de sódio”, ressaltou Maria Teresa.



**Maria Teresa E. L. Galvão >**

Doutoranda da  
Faculdade de Engenharia  
de Alimentos | FEA



**Marise Ap. R. Pollonio >**

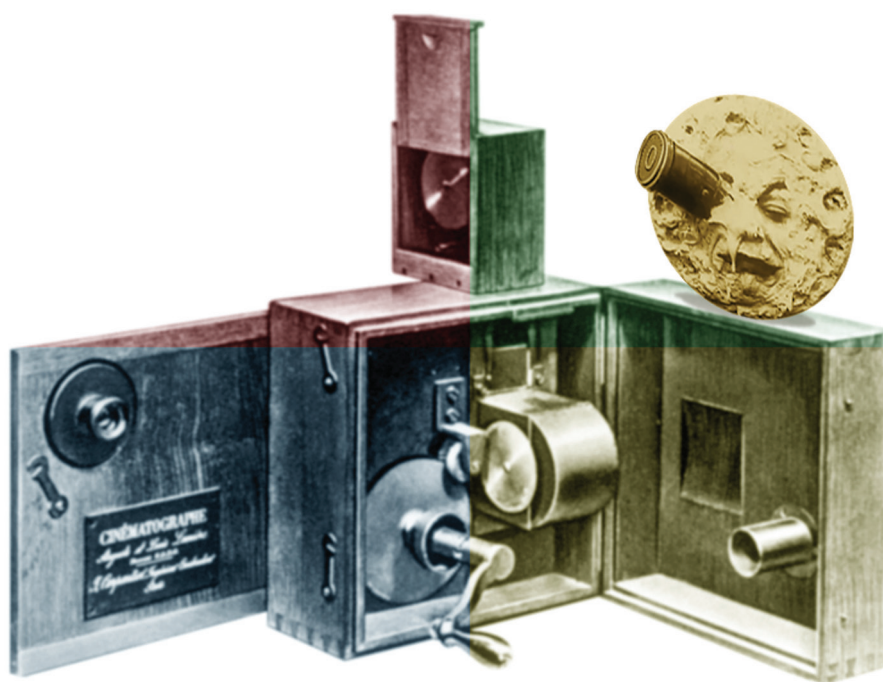
Orientadora da  
Faculdade de Engenharia  
de Alimentos | FEA



# Realidade cultural

“

Encontros entre literatura e imagens em movimento mostram que o cinema pode ter sido impulsionador do pensamento e no comportamento urbano no Brasil.



Luz e sombra no écran – realidade, cinema e rua nas crônicas cariocas (1894 a 1922) – é o nome da tese de doutorado de Danielle Crepaldi Carvalho, realizada no Instituto de Estudos da Linguagem (IEL) da Unicamp. “Meu interesse era estudar o momento da entrada do cinematógrafo no Brasil, e até antes disso, do kinetoscópio, uma criação de Thomas Edison; aparelho sobre o qual o espectador, individualmente, se inclinava para

ver diminutas imagens em movimento”, conta a pesquisadora da área de literatura.

Mas o que levou Danielle a estudar esta realidade cultural, num período tão inicial do cinema (ou do pré-cinema) na então capital do Brasil, Rio de Janeiro? “Pesquisei jornais desde a graduação, fazendo a recolha de críticas sobre a obra teatral de Coelho Netto escrita no fim do século 19 – objeto de minha dissertação de mestrado –,

comecei a tomar contato com crônicas que diziam respeito à chegada do cinema no Rio de Janeiro. Desta leitura inicial, começou a nascer meu projeto de pesquisa do doutorado, cujo objetivo era observar como o cinema, e mesmo o kinetoscópio, foram apropriados pelos primeiros cronistas nos jornais que circulavam pela capital nesse período, cidade que era a porta de entrada das novidades que vinham do estrangeiro, sobretudo de Paris.”

Danielle pesquisou os principais cronistas, a exemplo de Olavo Bilac, Arthur Azevedo, Paulo Barreto (mais conhecido como João do Rio), Elvira Gama, Figueiredo Coimbra, Baptista Coelho, Figueiredo Pimentel e Graça Aranha – para entender como a imagem em movimento interferia no olhar à realidade e no posterior comportamento de uma sociedade que estava iniciando o modo de pensar urbanístico. Sobretudo com o progresso que ocorria na região central da cidade do Rio de Janeiro, como a própria autora descreve em sua tese: “Naqueles anos em que as vielas acanhadas da cidade provinciana transformavam-se em vias elegantes abertas como palcos, a convidarem a ‘sociedade’ a trocar o âmbito privado pela *flânerie* pública”.

Dentre as novidades, que eram denominadas “vistas” ou “fitas” (neste período inicial ainda não se falava em “filmes”) estavam, primeiramente, os pequenos trechos filmados, de 40 a 50 segundos, reproduzidos pelo kinetoscópio e depois pelo cinematógrafo. Com o cinematógrafo, imagens comuns das ruas e até da própria elite eram filmadas e exibidas, o que impulsionou o cinema como evento social. “Importante lembrar que os cronistas viviam da escrita, então para eles era um pouco espantosa a ideia de uma linguagem não linear, montada artificialmente”, observa Danielle. “Um cronista, por exemplo, notou com perplexidade (da qual não se exclui o temor

de perder o seu ganha-pão) que o cinema seria capaz de produzir, no futuro, um jornal virtual que poderia ‘ser lido’ até por analfabetos.”

Ao explicar o processo de pensamento construtivo que ocorria a partir da dinâmica cinematográfica, o qual acontecia em paralelo com a concreta construção de uma cidade, Danielle afirma: “O que eu tento propor na tese é como o cinema ajuda na construção de um imaginário de capital desenvolvida, tendo Paris como referência social e a elite como centro desse fluxo da imagem do desenvolvimento”.

Para a pesquisadora, esse diálogo foi muito importante porque ele modificou o modo como as pessoas observavam a realidade, enfatizando a dinâmica da vida através de cortes, fusões e velocidade da imagem que antes não eram percebidos. “Algo que antes se percebia apenas nas viagens de trem, meio de transporte que já havia alterado a percepção da realidade, quando comparado aos veículos de tração animal. Então, o mundo se acelera porque o olhar se acelerou por conta desses meios mecânicos que o cinema mimetiza, não objetivamente, mas despertando a realidade através do mundo imaginário, ou seja, uma viagem sem rodas”, conclui.

A tese de doutorado foi orientada pela professora Miriam Viviana Gárate, do Instituto de Estudos da Linguagem (IEL), com o auxílio, no Brasil, da Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (Fapesp), e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), durante os seis meses de doutorado-sanduíche desenvolvido na *Sorbonne Nouvelle*, em Paris.



**Danielle C. Carvalho >**  
Doutora pelo Instituto de Estudos da Linguagem | IEL

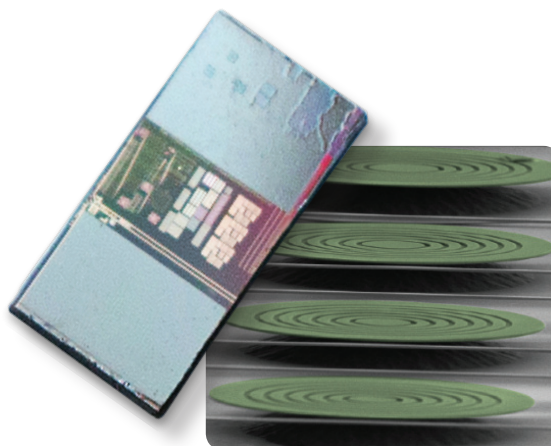


**Miriam Viviana Gárate >**  
Orientadora do Departamento de Teoria Literária | IEL

# Luz, detecção e ação

“

O estudo pode ajudar a entender a fronteira entre as leis da mecânica clássica e da mecânica quântica e responder questões fundamentais da Física.



5 µm

Detectar mínimos movimentos mecânicos através da luz. Mas não é só isso. Excitar movimentos mecânicos ou chegar a freá-los de forma controlada. E tudo isso pela ação da luz!

Esse é o enfoque da pesquisa de Felipe dos Santos, aluno de doutorado do Departamento de Física Aplicada da Unicamp, com orientação dos professores Thiago Alegre e Gustavo Wiederhecker, na área de optomecânica. “Uma das ideias da optomecânica é fazer a leitura de diminutos movimentos mecânicos se valendo de uma cavidade óptica, uma vez que medidas ópticas de interferometria estão entre as mais sensíveis que existem”, explica Alegre.

Esses estudos se originaram no Observatório Avançado de Ondas Gravitacionais por Interferômetro Laser – aLIGO (*Advanced Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory*). No aLIGO, um interferômetro óptico, composto de dois braços com 4 quilômetros de comprimento cada um, é usado para medir a diferença de caminho percorrido pela luz nos dois braços. Essa interferência é traduzida numa mudança na intensidade da luz e foi usada para medir ondas gravitacionais, capazes de comprimir e estender o espaço e assim mudar o comprimento relativo entre braços do interferômetro. “Nós fazemos algo similar, mas em vez de ter braços com 4

quilômetros de comprimento, o nosso dispositivo tem apenas 24 micrometros de diâmetro. Numa seção reta de um cabelo humano, por exemplo, que tem diâmetro entre 100 a 120 micrometros, caberiam cinco dispositivos desses enfileirados”, compara Alegre.

Estas dimensões permitem empacotar milhares de dispositivos desse tipo num pequeno chip fotônico, que ganha muita funcionalidade, como as aplicações em diversas áreas.

A ação que está por trás desses dispositivos optomecânicos é como um par de espelhos paralelos, em que um deles pode se mover, afastando-se ou aproximando-se do outro. “Conforme a distância entre os espelhos varia, o comprimento de onda da luz confinada entre eles também muda. Sabendo isso, é possível usar luz para interrogar o estado do sistema – onde os espelhos estão, com que velocidade se movem, que força atua sobre eles”, esclarece o Alegre.

“A parte importante e mais direta às aplicações é saber que, se um dispositivo detecta movimento mecânico, mesmo que, indiretamente, ele detecta tudo. Em nossos dispositivos observamos movimentos de alta frequência, da ordem de 2 gigahertz”, explica Wiederhecker.

“Já ao controlarmos os espelhos, podemos usá-los, por exemplo, para modular a luz”, explica Alegre. “Se eles forem bem leves e pequenos, podemos então usar a pressão, ou força, gerada por um raio de luz para movê-los. Assim, acabamos usando luz para modular ou filtrar a luz, que pode ser diretamente usada em sistemas de telecomunicações”.

“A atuação da luz nessas cavidades torna possível excitar o movimento mecânico para além de seu estado natural, inicialmente dado apenas pela temperatura do objeto, possibilitando a criação de pequenos osciladores mecânicos sem qualquer necessidade da parte eletrônica”, completa Wiederhecker.

Em termos práticos, dispositivos assim podem ser usados numa variedade de aplicações desde sensores de movimento ou aceleração, como os que existem nos modernos smartphones, até no controle do fluxo de dados que trafegam em fibras ópticas, por exemplo.

Esse mesmo canal de luz, que faz com que o objeto vibre coerentemente e gere um sinal de oscilação, pode ser usado para retirar energia mecânica através da luz. “A luz vira um canal de dissipação por onde a energia associada a vibração mecânica pode sair”, explica Alegre sobre a questão do controle dos movimentos. Essa diminuição na amplitude de vibração pode levar esses pequenos objetos a se comportar como objetos quânticos, e assim, abre caminhos para novos estudos.

A criação microscópica foi descrita recentemente no periódico *Optics Express*, da *Optical Society of America* (OSA). Além de Felipe Santos e dos pesquisadores Thiago Alegre e Gustavo Wiederhecker, o artigo é assinado pelos alunos de pós-graduação Yovanny Espinel, Gustavo Luiz e Rodrigo Benevides.



**Felipe dos Santos**  
Pesquisador do  
Departamento de Física  
Aplicada | IFGW



**Thiago Pedro M. Alegre**  
Orientador do  
Departamento de Física  
Aplicada | IFGW



**Gustavo Wiederhecker**  
Orientador do  
Departamento de Física  
Aplicada | IFGW

# Marcadores específicos

“

Os resultados da  
pesquisa foram publicados  
na *Plos One*, revista científica  
*online*, publicada pela *Public  
Library of Science*.





A caracterização de marcadores da infecção pelo vírus zika em células de mosquitos vetores é a primeira descoberta realizada em Campinas com a participação de pesquisadores do Laboratório de Estudos de Vírus Emergentes da Unicamp.

A pesquisa conseguiu descrever 13 marcadores lipídicos que são modulados em células de mosquito infectadas por zika, abrindo a possibilidade de utilizar os componentes dessas vias como alvos para tratamento e diagnóstico.

A proposta de caracterizar metabólitos em diversas situações baseia-se na avaliação das diferentes moléculas presentes em culturas de células infectadas e não infectadas com zika.

O estudo, em parceria com o professor Rodrigo Catharino, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF), analisou o produto metabólico de 15 culturas celulares com ajuda de um espectrômetro de massa. Ou seja, em um ensaio com 15 repetições, os pesquisadores conseguiram demonstrar o que uma célula infectada por zika tinha de diferente de uma célula não infectada.

A pesquisa quantitativa descreveu 13 lipídeos presentes de maneiras diferentes pelo vírus zika em células infectadas. “Com a pesquisa, chegamos a verificar como o vírus modula a produção de lipídeos em células infectadas”, explica o professor e pesquisador virologista do Instituto de Biologia (IB) José Luiz Módena.

A pesquisa abre a possibilidade de utilização desses marcadores como novo método de diagnóstico e no desenvolvimento de medicamentos para impedir a infecção por zika. “Esses dados abrem a possibilidade de explorar novas vias para o desenvolvimento de antivirais em insetos. A mesma metodologia tem sido empregada para humanos e estamos trabalhando para desenvolver um novo método de diagnóstico”.

O pesquisador reforça que a utilização desses marcadores específicos em humanos irá permitir um diagnóstico mais barato, com um décimo de custo por paciente em comparação com o valor gasto hoje no ensaio padrão para detecção desse vírus. O ensaio atual, denominado Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), baseia-se na detecção da presença do genoma viral. “A utilização desses marcadores específicos em humanos permitirá um diagnóstico dez vezes mais barato, com o resultado em 20 minutos”, conta o pesquisador do IB.

A aplicação da metabolômica, e dos marcadores encontrados, e sua utilização como novo método de diagnóstico de Zika em humanos está submetido na revista científica *Lancet* e está em processo de patente.

O laboratório na Unicamp tornou-se referência em diagnósticos para arbovírus (vírus transmitidos por insetos). As pesquisas em andamento na Unicamp são abrangentes, com dados de detecção nos pacientes, e em gestantes, bem como casos de microcefalia e síndromes neurológicas em Campinas.



**José Luiz Módena >**

Professor do Instituto  
de Biologia | IB





# Ativismo Agrícola

“

“Muito se falava da briga do pequeno e do grande produtor e dos direitos do consumidor, mas pouco da saúde de quem está de fato no campo.”

Creme dental, cafezinho da manhã, iogurte do lanche, salada do almoço, arroz com feijão, docinho da tarde, sopa da noite... praticamente tudo o que é consumido durante um dia de vida é proveniente da agricultura.

E qual é a maior preocupação da população em relação a essa história?

A ingestão do agrotóxico que vem embutido nos alimentos.

Mas será que lembramos de onde vêm esses produtos? Ou melhor, de quem cultiva isso tudo?

De acordo com dados governamentais, cerca de 70% dos alimentos que consumimos é produzido pela agricultura familiar e não por grandes produções. E, segundo estudo de Vanessa Fracaro Menck, pesquisadora da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Unicamp, os agrotóxicos são a segunda maior causa de intoxicação no Brasil, perdendo apenas para os medicamentos.

Vanessa Menck explica que os agrotóxicos têm efeitos nocivos em curto, médio e longo prazos na saúde dos trabalhadores rurais. Várias doenças, como câncer, infertilidade, disfunção hepática, entre outras, estão associadas à utilização destes agrotóxicos que, em parte, têm o uso promovido por alguns dos ministérios – outro item de destaque na pesquisa, uma vez que a autora identificou conflitos entre as políticas e ações de quatro ministérios governamentais que atuam no segmento.

“Então, quando a gente ouve como justificativa que tem que produzir com agrotóxico para matar a fome da população, não é bem assim, porque além do consumo alimentar, grande parte do que é produzido vai virar roupa –



como o algodão vai virar ração de animal e vai virar combustível – que é o caso da cana-de-açúcar, então o que eles produzem é para gerar um valor econômico, não para alimentar a população”, enfatiza a pesquisadora indignada com a condição de milhares de homens e mulheres no campo.

E não pára por aí. Vanessa constatou que a saúde do agricultor, exposta diretamente a agrotóxicos, é sempre relegada a segundo plano e não existem ações suficientes contra os efeitos nocivos dos defensivos agrícolas – nem por parte do poder público nem dos movimentos sociais.

O estudo que se iniciou a partir de dois questionamentos – por que, desde 2010, o Brasil é o primeiro no *ranking* dos países que mais consomem agrotóxicos e por que não se falava nada sobre a saúde do trabalhador – se debruçou a fundo nas políticas públicas. “A primeira fase do trabalho foi entender como se formavam essas políticas, então fui em busca de artigos da base de dados para entender como os pesquisadores viam a questão da intoxicação, como trabalhavam os sistemas e quais as dificuldades”, explica Vanessa, contando que identificou diversas incoerências e até falta de informações, sobretudo no que diz respeito às causas das intoxicações crônicas, que, geralmente, ficam encobertas pela doença em evidência, como problemas hepáticos, por exemplo.

Diante dessas inconsistências e pela falta de ações eficazes advindas do poder público, Vanessa uniu-se a outros pesquisadores que já atuam nesse contexto de pesquisa ativista na área rural. “O intuito dos pesquisadores ativistas é expandir a discussão dentro e fora da academia. São pesquisadores que por algum motivo se interessam pelos agricultores, se movem para favorecer essas pessoas que realmente precisam, mobilizam a comunidade porque esse é um caminho, trazer informação, divulgar na mídia e dentro da sala de aula, publicar artigos e pesquisas em congressos, pois é o ativismo dentro da academia que, muitas vezes, acaba sendo portavoz desses trabalhadores.”

Para concluir, Vanessa esclarece que uma das formas de população colaborar com o processo da desintoxicação do trabalhador rural, é consumir alimentos orgânicos e/ou agroecológicos. Ela explica que, embora esses produtos pareçam mais caros nos supermercados, é importante o incentivo à população para que compre direto do agricultor ou em feiras (que podem ser identificadas nos mapas de feiras regionais disponíveis na internet), pois assim os agricultores têm mais opções de negócio e os produtos ficam mais baratos.

A pesquisa foi orientada por Julicristie Machado de Oliveira e co-orientada por Milena Pavan Serafim, ambas da FCA.



**Vanessa Fracaro Menck**  
Mestre pela Faculdade de  
Ciências Aplicadas | FCA



**Julicristie M. de Oliveira**  
Orientadora da Faculdade de  
Ciências Aplicadas | FCA

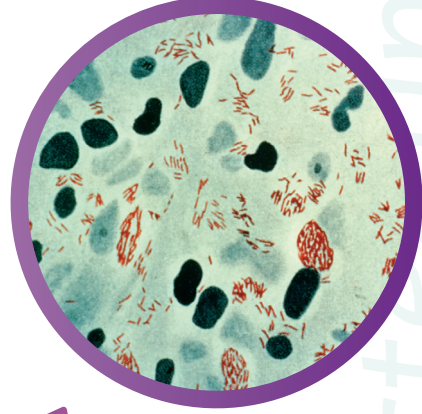
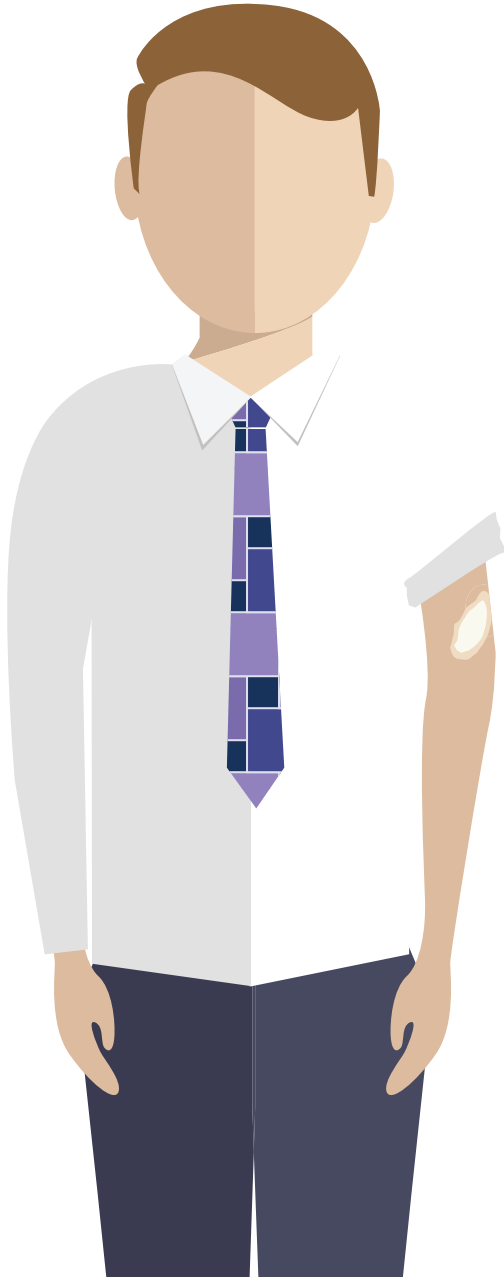


**Milena Pavan Serafim**  
Orientadora da Faculdade de  
Ciências Aplicadas | FCA

# Combate à Hanseníase

“

Em 2014, no Brasil, foram constatados 35 mil casos de Aids. Embora os casos de Hanseníase, no mesmo ano, tenham chegado a número bem próximo (30 mil), muito pouco se fala e se pensa sobre a doença.



bacilo de Hansen  
*Mycobacterium leprae*



## #JaneiroRoxo Campanha Mundial de Combate à Hanseníase

“Eliminar a hanseníase no Brasil com dignidade” é o lema de Carmen Silvia Campos Almeida Vieira, que desde sua formação profissional, como enfermeira, vem estudando essa doença. Agora aposentada do Ambulatório Regional de Especialidades de Taubaté, preparou-se para deixar seu legado por meio da realização do doutorado na Faculdade de Enfermagem (FEnf) da Unicamp.

Motivada pelos trabalhos e pelas oportunidades que a carreira lhe ofereceu (entre outras atividades, trabalhou para o governo do Estado de São Paulo, como monitora dos cursos de capacitação de recursos humanos e organização de serviço, e para o Ministério da Saúde, como monitora do curso nacional de Reabilitação Física), Carmen Silvia abraçou a ideia de não só cuidar dos pacientes, mas também de olhar com atenção para as sequelas da hanseníase, como a incapacidade física que a doença pode causar quando tratada indevidamente, inclusive após a alta.

O Brasil é o único país da América em que a hanseníase é endêmica e em que a meta de eliminação (menos de um caso para cada 10 mil habitantes) ainda não foi alcançada. “Diante da magnitude do problema e por desenvolver minhas atividades profissionais em um ambulatório de referência para hanseníase, prestava também assistência aos pacientes e seus familiares, nas ações preconizadas pelo Programa de Controle da hanseníase, bem como realizava treinamento em serviço para equipe multiprofissional e acadêmicos de enfermagem, medicina e fisioterapia”, comenta a profissional.

A hanseníase sempre foi uma temática de relevância para Carmen Sílvia, o que a motivou a buscar e aprofundar conhecimentos científicos nesta área, desenvolvendo o mestrado no ano de 2000, com foco nas ações de prevenção de incapacidades no período retrospectivo de dez anos, avaliando as incapacidades físicas e a organização do serviço.

A hanseníase no Brasil foi marcada pela prática do isolamento compulsório. Acreditava-se que o isolamento dos doentes favoreceria o controle da doença. No entanto, essa política de saúde como forma de tratamento da hanseníase foi inadequada e reforçou o estigma por parte do paciente e da comunidade, contribuindo para a ocorrência de deficiências físicas, psicológicas e sociais.

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa e imunológica que, quando diagnosticada tardiamente, oferece maior risco ao doente, que poderá desenvolver incapacidades físicas, psicológicas e sociais. Esse fato é agravado pela carência dos serviços de saúde, que não consegue realizar eficientemente a avaliação do grau de incapacidade física no diagnóstico, alta e pós-alta.

Diante desse quadro, a pesquisadora motivou-se a desenvolver o doutorado, cuja temática foi avaliar a qualidade de vida das pessoas após alta medicamentosa da hanseníase, analisando a questão sociodemográfica, o grau de deficiência física, a limitação nas atividades da vida diária e a participação social em 11 municípios considerados prioridade 1 e 2, nos últimos dez anos.



O estudo gerou três artigos. O primeiro deles, sobre a qualidade de vida e a condição sociodemográfica, identificou que os pacientes, em sua maioria, apresentavam condições deficitárias (baixa escolaridade, renda familiar inadequada e exclusão do mercado de trabalho), apesar de estarem no estado mais rico do País (uma observação essencial, pois os estudos relacionam a hanseníase a condições de desigualdade social). O segundo estudo, sobre o grau de incapacidade, após comparação com o diagnóstico de alta e pós-alta, constatou que os pacientes pioraram o estado de deficiência física no geral, principalmente aqueles que eram diagnosticados na forma avançada da doença. Constatou também que no Estado de São Paulo o diagnóstico é feito tardiamente, o que pode determinar graves danos neurais que, se não forem devidamente tratados e acompanhados, evoluem para incapacidade física. O terceiro artigo avaliou a deficiência física, a limitação de atividades e a participação social, identificando um número significativo de pessoas com limitação de atividade moderada a grave e um percentual menor de restrição na participação social, apesar de apresentarem grau de deficiência física severa. Esse achado provoca reflexões sobre o fato de que nem sempre a deficiência física leva o doente à restrição social e à limitação de suas atividades, pois esses problemas surgem principalmente da concepção do sujeito sobre sua verdadeira incapacidade. Essas reflexões, portanto, exigem estudos mais aprofundados.

E o que tudo isso significa? “Que a hanseníase no Brasil é considerada doença negligenciada e que nas regiões mais pobres do país ela se mantém de forma endêmica, com serviços eficientes para o diagnóstico precoce e redução das deficiências.

Já nas regiões mais desenvolvidas, a meta de eliminação, apesar de alcançada, favoreceu uma desarticulação da organização de serviços como prioridade do controle da hanseníase, e os profissionais estão despreparados para diagnóstico precoce e tratamento eficiente da doença”, enfatiza Carmen.

Portanto, na região do estudo, há necessidade de acompanhamento e avaliação das incapacidades físicas das pessoas que tiveram alta da hanseníase; treinamento e capacitação dos recursos humanos; e, conscientização da população em geral. “Há necessidade também de organização da rede de atenção, em todos os níveis de complexidade”, enfatiza a pesquisadora, que é também professora universitária.



**Carmen Silvia C. A. Vieira >**

Doutora pela Faculdade  
de Enfermagem | FEnf



**Eliete Maria Silvia >**

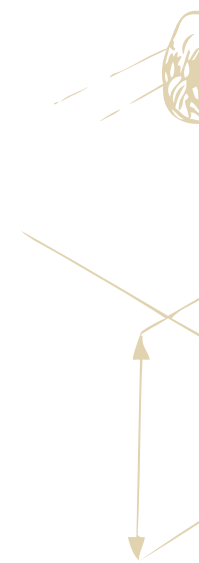
Orientadora da Faculdade  
de Enfermagem | FEnf

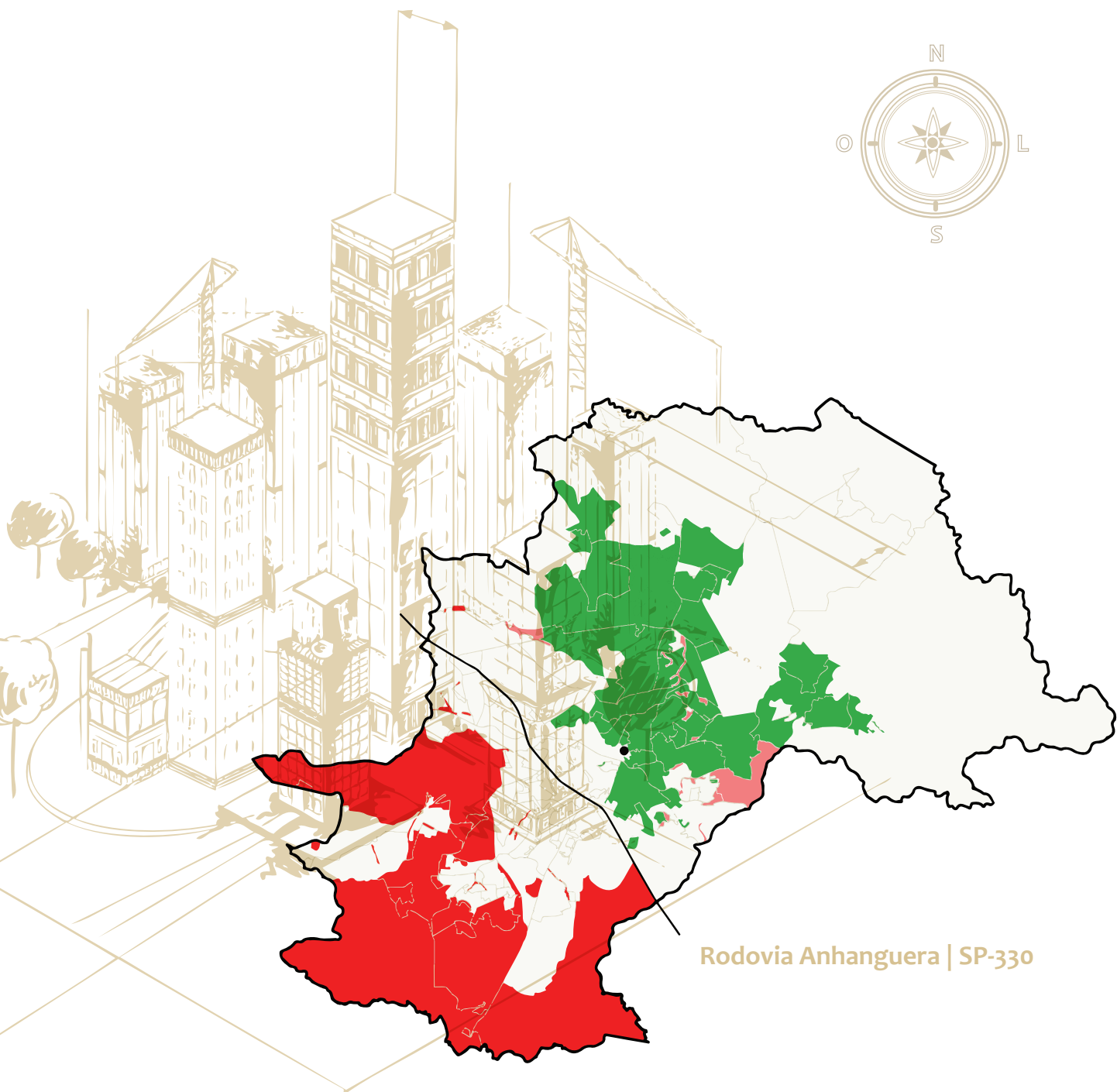


# Epidemia urbana



Campinas registrou 42.109 casos de dengue e dez óbitos em 2014.





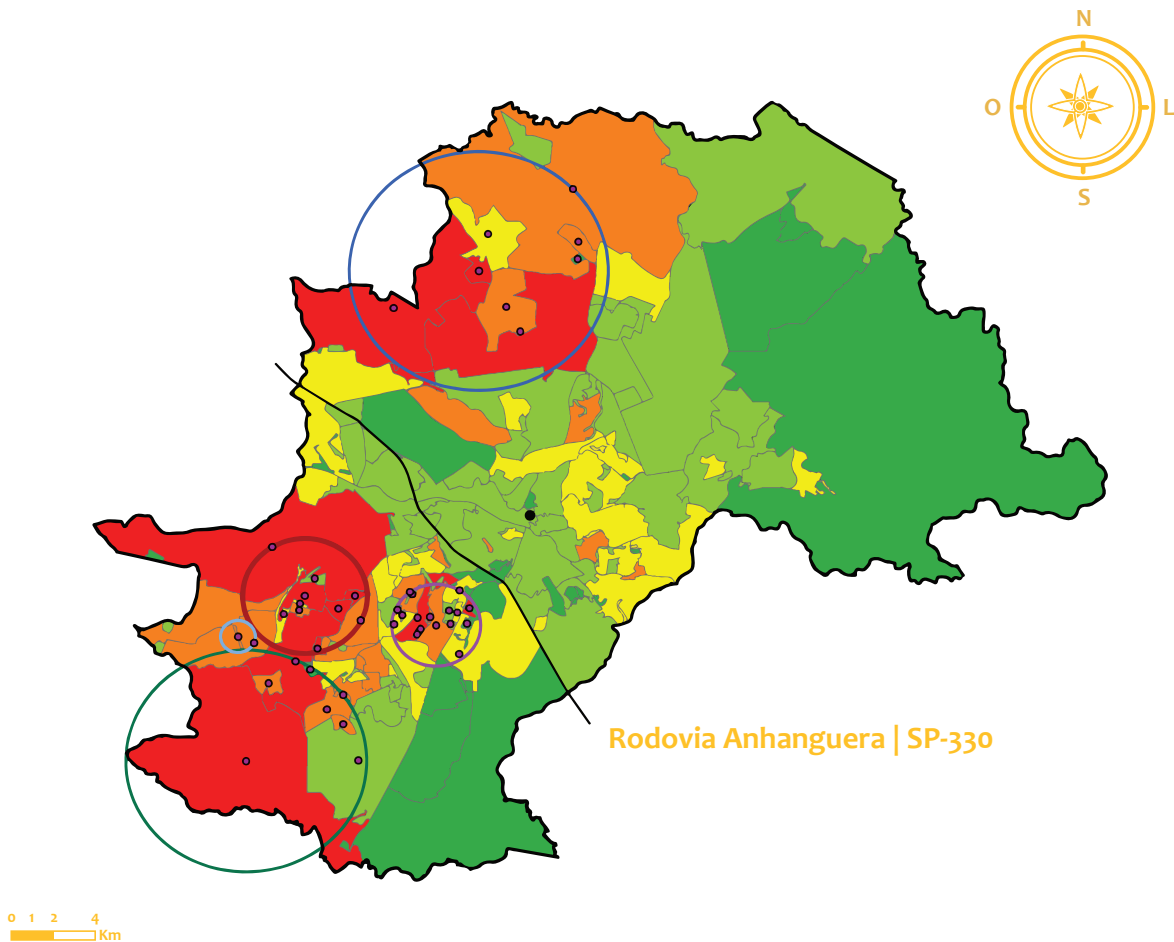
Rodovia Anhanguera | SP-330



O controle de epidemias preocupa o Brasil. Compreender as condições que contribuem para a ocorrência de tais epidemias possibilita a elaboração de medidas de prevenção mais adequadas. O número histórico de ocorrências de dengue no ano de 2014, em Campinas, está sendo alvo de um estudo para analisar os aspectos da população e do ambiente urbano que propiciaram o desenvolvimento do *Aedes aegypti*, mosquito que impressiona por veicular atualmente no País, além da dengue, também a chikungunya e o vírus da zika.

Igor Cavallini Johansen, doutorando em Demografia, no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), desde a iniciação científica, pesquisa epidemias da doença, utilizando métodos sofisticados.

O doutorando explica que Campinas apresenta condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*. A isso se soma uma demanda ainda não plenamente atendida por equipamentos e serviços urbanos mais eficientes, provimento de água, além de coleta e destinação adequada de esgoto e lixo. Enfatiza que a desigualdade



social ainda é aguda na cidade. “Com base em estudos anteriores, constatamos que a Rodovia Anhanguera era e continua sendo uma grande marca da separação entre grupos populacionais em Campinas. Em termos gerais, a população abastada reside principalmente na porção norte do município, enquanto no sul, estão alocados aqueles com piores condições socioeconômicas. “Analisamos, então, como as características desses grupos populacionais e do ambiente urbano em que vivem podem ter influenciado a ocorrência da epidemia histórica de dengue que marcou a cidade em 2014”.

Com orientação do professor Roberto Luiz do Carmo e co-orientação da professora Luciana Correia Alves, ambos do Departamento de Demografia do IFCH, o pesquisador utilizou como subsídios ao seu trabalho dados da Secretaria Municipal da Saúde de Campinas.

Para a pesquisa, empregou o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que permitiu evidenciar desigualdades sociais intraurbanas. Comparou, utilizando ferramentas de análise espacial, a distribuição da variável IDHM com a taxa de incidência de dengue em diferentes regiões do município. O cruzamento dessas variáveis no nível intraurbano nunca havia sido realizado para um município brasileiro.

A análise preliminar dos dados mostrou que os casos da doença tiveram início principalmente na região sul (onde se localizam os grupos em piores

condições de moradia) e depois se estenderam em direção ao norte, chegando ao distrito de Barão Geraldo, uma das regiões mais afluentes do município.

O objetivo, a partir de agora, é avançar para a análise de como outros aspectos da dinâmica da população podem ter afetado a ocorrência desta epidemia, por exemplo, a mobilidade. Isso porque existe uma transferência maciça diária de grupos populacionais por todo o município. Esses fluxos populacionais podem ter favorecido o processo de distribuição da doença para as diferentes regiões de Campinas. “Essa busca por compreender a relação entre mobilidade populacional e casos de dengue é inédita na literatura científica da área”.

Outro aspecto que perpassa a pesquisa é a multicausalidade da dengue. Além das políticas de controle implementadas pela Prefeitura Municipal, o pesquisador aponta como fator preponderante para a ocorrência da doença a incerta colaboração da própria população, com o descarte inadequado de resíduos. A especulação imobiliária, que mantém imóveis fechados por longos períodos de tempo, dificulta a fiscalização de criadouros.

Johansen enfatiza que sua tese busca evidenciar a complexidade enfrentada no controle da dengue pelo fato de a doença ser transmitida por um mosquito com capacidade imensa em se adaptar ao modo de como nossas cidades foram organizadas historicamente e aos hábitos da população urbana.



### **Igor Cavallini Johansen >**

Doutorando em Demografia pelo Instituto de Filosofia e Ciências Humanas | IFCH



### **Roberto Luiz do Carmo >**

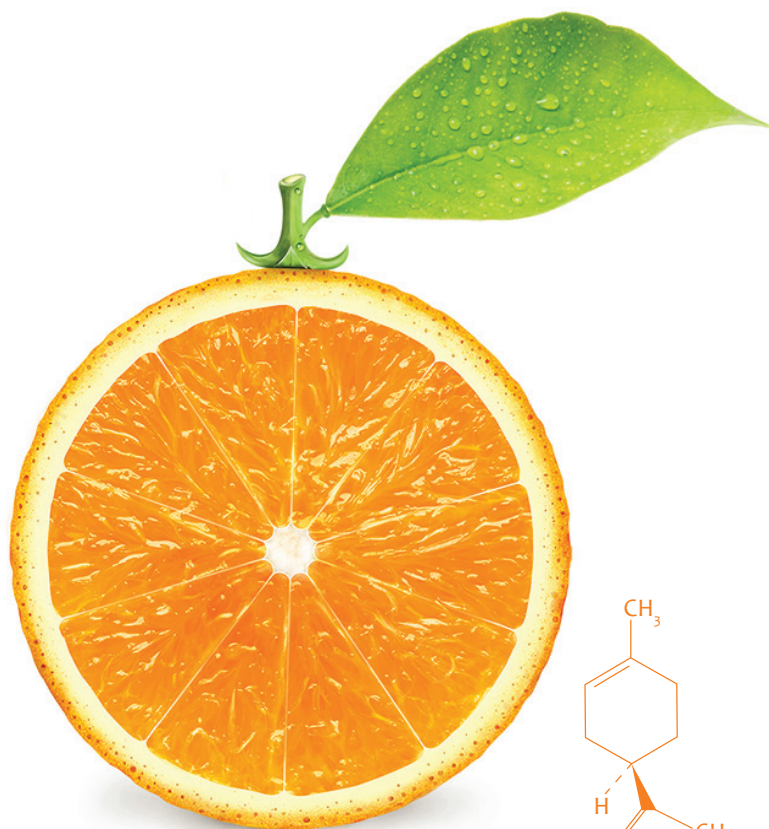
Orientador do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas | IFCH



# Propriedades desconhecidas

“

O estudo atende a uma demanda do mercado consumidor por produtos com compostos para a prevenção de doenças.



(R) - Limoneno

A maioria dos aditivos utilizados em alimentos é produzida por via química, mas a tendência é para a produção de compostos de aroma por via biotecnológica, com menor impacto ambiental, além de utilizar subprodutos da indústria.

O limoneno utilizado na produção de  $\alpha$ -terpineol é

um exemplo, por ser um dos resíduos da indústria de cítricos com baixo custo. Classificado como natural, o  $\alpha$ -terpineol tem aplicabilidade industrial, para uso em medicamentos convencionais e fitoterápicos, por ter atividades biológicas relevantes antitumoral, antimicrobiana e anti-inflamatória.

Um destes estudos é desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA). “Além de suas propriedades relativas a aromas, o chamado  $\alpha$ -terpineol vem sendo reconhecido por suas propriedades funcionais. O estudo partiu para a produção de aromas naturais por via biotecnológica, utilizando os terpenos”, conta o orientador e professor da FEA Juliano Bicas.

Por poder ser biotransformado a partir do limoneno, os engenheiros de alimentos investigam novas possibilidades para a utilização desses compostos em alimentos e bebidas como aroma funcional. “Produzi os enantiômeros R-(+)- $\alpha$ -terpineol e S-(-)- $\alpha$ -terpineol, a partir de R-(+)-limoneno e S-(-)-limoneno, respectivamente, utilizando a linhagem *Sphingobium sp.*, partindo de uma condição de processo já otimizada em estudo anterior. Após a produção, estudei os efeitos destes enantiômeros em modelo animal de obesidade induzida por dieta hiperlipídica”, explica a doutoranda Gardênia Martins.

No processo de biotransformação destes compostos, a pesquisa buscou, a partir da diferença biológica, comparar as propriedades dos dois enantiômeros do terpineol para, em seguida, verificar a atuação na resistência à insulina e como anti-inflamatório. “Buscou-se verificar se o consumo de uma dieta contendo os enantiômeros do terpineol poderia diminuir parâmetros de inflamação observados na obesidade, uma vez que não há muitos relatos na literatura”, explica a doutoranda em Ciência de Alimentos pela FEA.

O estudo partiu para *in vivo*. Em 12 semanas, foram adicionadas dietas calóricas para induzir a obesidade. Na sexta semana, o complemento foi

com a adição dos enantiômeros. Foram colhidas amostras de sangue para estudo de enzimas no fígado e, posteriormente, os órgãos foram para análise.

Os resultados obtidos com a pesquisa demonstram que os enantiômeros de  $\alpha$ -terpineol apresentam boa atividade biológica. “O consumo do terpineol reduziu os níveis de interleucinas pró-inflamatórias, conferiu efeito protetor aos animais contra lesões e anormalidades no fígado, pelo baixo nível de enzimas encontrados nos animais que consumiram dietas contendo os enantiômeros, resultado diferente nos grupos que não consumiram estes compostos. Os enantiômeros também exerceram efeito sobre a peroxidação lipídica, reduzindo-a, ou o não desenvolvimento do estresse oxidativo”, conta a doutoranda.

A pesquisa demonstrou a existência de atividade antioxidante e anti-inflamatória, com a capacidade de proteção contra resistência à insulina, causada pela dieta hiperlipídica. “O interessante na pesquisa foi verificar além da aplicação na área de alimentos funcionais, como um composto de aroma natural obtido por via biotecnológica. Os compostos podem trazer benefícios à saúde tanto para a área farmacologia, como na formulação de alimentos”, ressalta a pesquisadora Cinthia Betim.

O orientador reforça a contribuição desta pesquisa. “É preciso aproveitar os compostos, valorizá-lo em aplicações não só para área de alimentos, mas que eles se tornem um aroma funcional e possam contribuir significativamente para proteção do sistema biológico. A pesquisa segue agora para ensaios antiproliferativos”.



**Cinthia Betim**  
Pesquisadora da  
Faculdade de  
Engenharia de  
Alimentos | FEA



**Gardênia Martins**  
Doutoranda pela  
Faculdade de  
Engenharia de  
Alimentos | FEA



**Juliano Bicas**  
Orientador da  
Faculdade de  
Engenharia de  
Alimentos | FEA

# Caminho progressivo

“

Reabilitação da voz e da  
deglutição podem resultar na  
melhora da qualidade de vida em  
pacientes com doença de Parkinson.





A reabilitação em pacientes com doença de Parkinson é um desafio para diversos profissionais por envolver diferentes especialidades, que tratam do controle motor de todo o corpo. Especificamente na área da fonoaudiologia, com prejuízo da produção da voz e no controle da deglutição.

Desafiada a promover ganhos funcionais para estes pacientes, a professora da Faculdade de Ciências Médicas, Lucia Figueiredo Mourão, começou a desenvolver suas pesquisas, desde a graduação, pesquisas para analisar os aspectos vocais de pacientes com a doença de Parkinson, como as funções de fala e deglutição.

De acordo com Lúcia, entre as pesquisas realizadas na Unicamp com pessoas com doença de Parkinson, duas se destacam pelos resultados expressivos na melhora da qualidade de vida do paciente. Uma delas envolveu oito pacientes, quatro do gênero masculino e quatro, do feminino, com a doença em tratamento neurológico no Ambulatório de Distúrbios do Movimento do Hospital das Clínicas (HC).

A intervenção terapêutica fonoaudiológica seguiu a proposta do método *Lee Silverman Voice Treatment (LSVT-X)*, com terapias semanais de 50 minutos cada, em grupo com sessões realizadas duas vezes por semana. “A pesquisa demonstrou melhora na fala, na deglutição e na intensidade da voz. O que possibilita melhora da melodia da voz, forma que usamos para expressar os sentimentos através da voz”.

A fonoaudióloga explica que a manutenção da melhora é de até dois anos após intervenção com a prática da comunicação. “Ocorre uma mudança da atividade cerebral. Isso requer participação ativa da família e da sociedade, pena que ainda é mais comum a pessoa com DP ficar isolada do convívio social.

O outro estudo referente aos atendimentos realizados no Ambulatório de Otorrinolaringologia – Disfagia do Hospital de Clínicas da Unicamp, que acomete pacientes com disfagia em decorrência de doenças neurológicas, foi feita em 24 pacientes com a doença de Parkinson.

Durante cinco anos, o grupo de pesquisadores acompanhou a cada três meses os problemas na redução da mobilidade da língua, a mastigação, como o alimento é empurrado para a garganta e o risco de o alimento ser direcionado para a via aérea (aspiração). Com a realização de exames de videoendoscopia e o diagnóstico de cada paciente, foram desenvolvidas orientações específicas. “Identificamos a maneira do engolir e substituímos alimentos, modificamos a consistência deles e realizamos exercícios vocais para proteção e fechamento da laringe”, explica a pesquisadora.

O resultado da pesquisa aponta melhora significativa em dez pacientes, manutenção em cinco e piora em apenas nove, mesmo considerando que a doença é progressiva. “O estudo prova que é possível oferecer qualidade de vida a estes pacientes. O apoio da família é fundamental.”

Com as pesquisas, o atendimento no Hospital de Clínicas da Unicamp agora repassa orientações e manobras para os pacientes da doença de Parkinson e seus familiares. “São informações que auxiliam na rotina diária destes pacientes, desde uma simples mudança de postura durante as refeições.”

A pesquisadora segue com estudos em ressonância magnética e deglutição quanto à mudança na atividade cerebral destes pacientes a partir de exercícios para deglutição.



**Lucia Figueiredo Mourão >**

Pesquisadora da Faculdade de Ciências Médicas | FCM





# Indicadores ecológicos

“

Pesquisas realizadas por grupo de referência mundial conseguem avaliar situação de florestas com ajuda de inseto belo e inofensivo.



Para avaliar se a qualidade de uma floresta ou mesmo de uma área urbana é boa ou ruim, os pesquisadores contam com a colaboração de “indicadores biológicos” para traçar características de avaliação.

O que muitos não sabem é que as borboletas que permeiam o meio ambiente contribuem para as avaliações. “Com nossos estudos, nos últimos anos foi possível avaliar diversos *hábitats* com instrumentos precisos para avaliar a qualidade ambiental como as borboletas”, afirma o pesquisador e professor André Victor Lucci Freitas, do Instituto de Biologia, responsável pela pesquisa.

Para este grupo de bioindicadores, a pesquisa utiliza armadilhas não destrutivas. A avaliação das comunidades de borboletas e da proporção entre diferentes espécies serve como indicativo para a presença de perturbações no ambiente.

Estes bioindicadores, lembra o professor, permitem a obtenção de um diagnóstico rápido sobre o funcionamento do ecossistema, o que poderia levar meses ou mesmo anos com outras formas de avaliação. “Por serem insetos com ciclo de vida rápido, as borboletas permitem uma avaliação praticamente instantânea da qualidade do *hábitat*.”

A pesquisa em campo para avaliações segue de um mínimo de dois a três meses. Com as capturas, é possível verificar a estrutura das comunidades na área estudada. Na prática, a avaliação mostra, de modo indireto, as condições dos *hábitats*, incluindo alimento para adultos e lagartas e taxas de predação. “Descobrimos que áreas bem conservadas diferem de áreas degradadas na proporção das espécies de borboletas, sendo que áreas degradadas têm maior proporção de espécies de clareiras e de áreas abertas”, conta Freitas.

As pesquisas realizadas para verificar as alterações humanas em áreas de florestas são do grupo de pesquisadores do Laboratório de Ecologia e Sistemática de Borboletas (Labbor), sediado no Departamento de Biologia Animal da Universidade. O grupo desenvolveu inúmeras pesquisas, com destaque para a Mata Atlântica e a Amazônia.

O Brasil tem mais de 3 mil espécies de borboletas, sendo um trabalho contínuo analisar as comunidades existentes em diversas áreas do País e

até em outros países. No Brasil, o grupo do Labbor desenvolve uma pesquisa de longa duração na Serra do Japi, localizada na cidade de Jundiá. São 50 armadilhas distribuídas em cinco áreas na serra, monitoradas mensalmente pelos pesquisadores desde 2011.

O grupo da Unicamp colabora também no programa nacional de monitoramento de parques nacionais, sendo um dos grupos que ajudaram no estabelecimento dos protocolos de monitoramento ambiental por meio de borboletas.

O pesquisador explica que este monitoramento é importante em parques nacionais e outras unidades de conservação. Se por meio do monitoramento for detectado que alguma atividade está mudando a qualidade do *hábitat* de alguma parte da reserva, é possível tomar medidas para conter a situação, cessar a atividade impactante e minimizar os problemas ambientais futuros.

Freitas cita como exemplo a atividade do “ecoturismo”, que vem crescendo nas últimas décadas. As pesquisas para avaliar florestas são uma ferramenta inestimável para avaliar o impacto deste tipo de atividade nas unidades de conservação. “Com o monitoramento contínuo das comunidades de borboletas em determinadas áreas, é possível avaliar de que modo a presença humana interfere no *hábitat*. Se o impacto for considerado alto com base nas respostas dos bioindicadores, é necessária a tomada de decisões urgentes para conter este impacto, até mesmo, por exemplo, a suspensão temporária da atividade no local”, conclui o pesquisador do IB.



**André Victor Lucci Freitas >**

Professor e coordenador do Laboratório de Ecologia e Sistemática de Borboletas Labbor



# Sonia Bergamasco



“Meu pai era engenheiro agrônomo da Casa da Agricultura, ligada à Secretaria de agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Então, lá em casa, todo mundo gostava de ir com ele para o campo.

Eu, sempre que podia, estava com ele, ajudava a abrir porteiros e visitávamos os pequenos agricultores e suas famílias. Vivenciei muito isso. Ele tinha muitos amigos agricultores, era padrinho de muitas crianças, filhos destes agricultores. Isto lá pelas décadas de 1950 e 1960, quando o processo de modernização da agricultura estava dando seus primeiros passos.”

A menina nascida em Guaratinguetá, interior de São Paulo, cresceu visitando os sítios no Vale do Paranapanema. Na adolescência, a jovem Sonia Pereira descobriu que queria trabalhar com a terra, com os agricultores, conhecer a história dos trabalhadores do campo. “Em uma família onde todas as mulheres faziam o curso “normal” para ser professoras, eu fui fazer o colegial “científico”, pois decidi que iria fazer o curso de Agronomia em Piracicaba. Assim foi, fiz Esalq/USP.”

A pesquisadora lembra que em uma turma de 200 alunos, apenas 16 eram mulheres. Sorri, ao afirmar que hoje em Piracicaba há quase mais mulheres que homens no curso de Agronomia. “Lá, de cara, eu fui fazer um trabalho de extensão rural com as famílias de uma colônia italiana, no meio rural de Piracicaba. Havia muita restrição ao trabalho das mulheres junto aos agricultores do sexo masculino. Tínhamos que vencer as barreiras.”

Ela recorda que precisou comprovar seus conhecimentos técnicos como futura engenheira agrônoma, mas usando outros caminhos. “Eu tinha que fazer trabalho com as mulheres rurais, ir lá fazer junto alguma

coisa na cozinha, planejar uma horta doméstica, propor algo com os pequenos animais; eu tinha que ficar ali pensando em como fazer alguma coisa de casa com as mulheres. Foi aí então que começamos a estabelecer laços com as famílias do Bairro Campestre, um contato com os homens também.”

Do contato com essas famílias nasceu o desejo de trabalhar com a agricultura familiar. A vivência/experiência na graduação possibilitou um salto para o doutorado, ao ser convidada para lecionar na Unesp de Botucatu. “Naquela época, como não existiam cursos de doutorado no País, o pesquisador podia fazer o doutorado direto. Fiz um projeto, com meu orientador de Piracicaba, para trabalhar com famílias rurais do município de Botucatu, discutindo o nível de vida destas famílias, a estrutura das propriedades e as expectativas. Em fevereiro de 1975, defendi o doutorado. Depois disso, os mestrados começaram a aparecer. Fui, mesmo tendo o título de doutor, fazer mestrado em Extensão Rural na Universidade Federal de Viçosa, obtendo o título em 1976.”

A Unicamp é um capítulo à parte na vida da professora da Feagri. Não havia intenção nenhuma em deixar Botucatu e mudar com o marido e dois filhos para Campinas.

O comentário de um amigo do coral do qual fazia parte, ex-professor da Unesp, sobre uma vaga na Feagri, em 1977, a fez alterar os planos de vida. “Na época, lembro-me das palavras dele: ‘Tem uma vaga lá para você, precisa ir. Você vai ver a diferença lá na Unicamp.’ O marido, também engenheiro agrônomo, trabalhava no Instituto Florestal da Secretária do Meio Ambiente, em Piracicaba, de segunda a sexta-feira. Então, a transferência para Campinas foi mais fácil.

“Acabei fazendo a seleção e vindo. Tive uma oportunidade incrível nesta Universidade. Uma receptividade fantástica. Já em 1988, passamos a coordenar um grande projeto, com uma coleção de Araraquara, nos assentamentos rurais em todo o estado de São Paulo. Naquela época, eram 48 assentamentos e trabalhávamos com todos eles. Este projeto se expandiu depois por todo o Brasil, tendo um coordenador por cada Estado. Com isto, criamos

uma rede de pesquisadores que até hoje mantém uma forte integração. Eu continuei a orientar pesquisas com as famílias destes novos agricultores, em diferentes questões: organização social, processos de produção e de reprodução, estratégias e trajetórias sociais e, mais recentemente, políticas públicas voltadas para este público. A maioria destes estudos deu origem a teses, dissertações e trabalhos de final de curso.”

A linha de pesquisa em políticas públicas voltadas para a agricultura familiar foi se ampliando e tornando-se referência no País. Da mesma forma, outras categorias de agricultores familiares foram aumentando o leque da agricultura familiar, além dos tradicionais e dos assentados rurais, outras como os quilombolas, os indígenas, os geraizeiros.

A ênfase em extensão rural, área de atuação da professora, reúne pesquisas em desenvolvimento rural sustentável, reforma agrária e assentamentos rurais, agriculturas familiar e agroecologia, com cem artigos publicados em periódicos com seletiva política editorial e mais 35 capítulos de livros.

O orgulho da pesquisadora está estampado ao contar da sua contribuição na criação e no desenvolvimento da nova Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – a PNATER. “Assessoramos o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA – Brasil), na formação de extensionistas rurais e na elaboração de um sistema de avaliação da PNATER. Neste trabalho, nosso grupo aqui da Feagri se tornou referência nacional e internacional.”

O currículo da professora inclui ainda participação em pesquisas junto à Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), ao Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e ao International Food Policy Research Institute (IFPRI), voltadas à avaliação de políticas, incluindo as de Assistência Técnica e Extensão Rural, as de crédito e comercialização de produtos da agricultura familiar. O trabalho de pesquisas na Unicamp, há quase 30 anos, conta com um vasto banco de informações sobre a agricultura familiar. “Essa agricultura que, segundo alguns pesquisadores, iria desaparecer, mas nossas pesquisas e de muitos outros reafirmam sua importância, permanência, resiste e, numericamente, representa 84% do total de unidades produtivas no Brasil, ocupando apenas 24% da área, mas participando com quase 40% do valor bruto da produção (VBP)”, explica a pesquisadora.

As pesquisas de campo seguem na mesma velocidade na Feagri, mesmo após a aposentadoria de Sonia Bergamasco, em final de março de 2014.

Os questionários, as gravações ocupam boa parte do espaço de sua sala. “Trabalho muito ainda! Continuo orientando mestrandos e doutorandos. Os quatro mestrados são da pós-graduação da UFSCar/Araras, – onde sou bolsista da Capes no Programa Nacional Professor Visitante Sênior - PNVS–, afirma sorrindo.

Para ela, é fundamental ainda o contato com as famílias de agricultores: “Temos que estar lá para ouvir, cada um deles, suas histórias, além das questões produtivas, da produção, das relações familiares, das relações com os filhos, do futuro deles, as estratégias das famílias para a permanência no campo. Há hoje uma preocupação muito grande com o futuro dos jovens no campo”.

Ao ser questionada por não parar, ela respira alguns segundos para responder, mas se alonga nos argumentos. “Nossa, que pergunta difícil!!! Ah, ainda tem muita coisa a ser feita. Muita coisa que quero continuar fazendo. Por exemplo, no momento coordeno um projeto junto ao CNPq sobre avaliação de políticas públicas para agricultura familiar nos assentamentos rurais aqui do Estado. Estamos iniciando com um doutorando uma nova área de investigação: o envelhecimento no campo. Não existem quase trabalhos sobre esta questão no meio rural. Além disso, de alguns anos para cá, temos investido na agroecologia, uma outra forma de se fazer agricultura, de se produzir ambientalmente, economicamente e socialmente, buscando o desenvolvimento sustentável. Com a rede de agroecologia da Unicamp, este tema se tornou mote de inúmeras pesquisas, teses e dissertações, além das ações de extensão rural.”

Entusiasta com a novidade, a professora Sonia ainda explica que, agora com os filhos crescidos, tem mais tempo para projetos como estes. “Meus dois filhos estão encaminhados. A Jordanna é médica, tem 35 anos. O José Guilherme, o Zuza, é artista circense, tem 33 anos. Os dois são muito diferentes, igual água e vinho!”

Por poder saborear mais o tempo com a aposentadoria, Sonia Bergamasco não se interessou por crochê ou aulas de artesanato, como ela mesma diz. “Eu vou ao campo ainda. Sim, sou aquela professora que vivencia. Não como antes, é claro”.

Aquela menina que gostava de ir aos sítios do Vale do Paranapanema ainda continua a abrir a porteira, demonstrar a cada frase o potencial das famílias de agricultores espalhadas em todo o Brasil.



# Equipe

Reitor da Universidade Estadual de Campinas  
José Tadeu Jorge

Coordenador Geral da Unicamp | CGU  
Alvaro Penteado Crósta

Pró-Reitora de Desenvolvimento Universitário | PRDU  
Leandro Palermo Júnior

Pró-Reitor de Graduação | PRG  
Luís Alberto Magna

Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Comunitários | PREAC  
João Frederico da Costa Azevedo Meyer

Pró-Reitora de Pós-Graduação | PRPG  
Rachel Meneguello

Vice-reitor de Relações Instituc. e Internacionais | VRERI  
Luis Augusto Barbosa Cortez

Vice-reitor de Relações Administrativas | VREA  
Oswaldo da Rocha Grassiotto

## Pró-Reitoria de Pesquisa

Pró-Reitora de Pesquisa | PRP  
Gláucia Maria Pastore  
[glaucia.pastore@reitoria.unicamp.br](mailto:glaucia.pastore@reitoria.unicamp.br)

### Assessores

Douglas Soares Galvão . Fernando A. Santos Coelho  
Max Henrique M. Costa . Valquiria Celina Garcia

### Assistentes da Pró-Reitoria

Valter Francisco da Silva  
fone: (19) 3521 2113 | (19) 3521 2950  
[prp@reitoria.unicamp.br](mailto:prp@reitoria.unicamp.br)

### Apoio Técnico PRP

Carlos E. Frattini . Luiz A. Vicentini . Leandro A. de Freitas

### Relações Institucionais | Comunicação e Eventos

Mariana Aranha . Valquiria Celina Garcia  
fone: (19) 3521 5233

### CCP | CAF | PIBICem

Juliana Castro G. Aranha . Ingrid Feitosa dos Santos  
Wanda Fátima Dos Santos Silva  
fone: (19) 3521 4614 | (19) 3521 2973

### Expediente | Atendimento FAPESP

Armiro da Silva Filho . Leandro Aparecido de Freitas  
Daniela Batista de Oliveira . Lucia Irene dos Santos  
Wendell Vitor da Silva . Jhony Esteves  
fone: (19) 3521 4742

### FAEPEX

Flávia Aparecida de Azevedo Silva  
Rita de Cássia do Espírito Santo  
fone: (19) 3521 4894 | 3521 4889  
[prpfaepex@reitoria.unicamp.br](mailto:prpfaepex@reitoria.unicamp.br)

### Informática

José Ricardo de Paula . Sydney L. Le Petit . Daiane Santos  
fone: (19) 3521 5235

### PIBIC

Lucas Dias . Mirian Cristina Marcançola  
fone: (19) 3521 4891 | 3521 5196  
[pibic@reitoria.unicamp.br](mailto:pibic@reitoria.unicamp.br)

### Secretaria de Apoio ao Professor e Pesquisador

Ponto de Apoio Fapesp  
fone: (19) 3521 4742 | 3521 2113  
[pontodeapoiofapesp@reitoria.unicamp.br](mailto:pontodeapoiofapesp@reitoria.unicamp.br)



Ano 03 | Número 03 | 2017

Coordenação Mariana Aranha

Reportagem Julyana Troya . Mariana Aranha

Fotografia Melissa Vendite . Banco de Imagens

Revisão Maria Alice da Cruz Paula

Projeto gráfico adaGeisa . JG música e design  
[adageisa4@gmail.com](mailto:adageisa4@gmail.com)

Endereço Pró-Reitoria de Pesquisa  
Rua da Reitoria, 121 | Cidade Universitária  
Campinas | SP | 13083 872  
fone: (19) 3521 2113  
[www.prp.unicamp.br](http://www.prp.unicamp.br)  
[unicamppesquisa@reitoria.unicamp.br](mailto:unicamppesquisa@reitoria.unicamp.br)





**Pró-Reitoria de Pesquisa** | Unicamp  
Cidade Universitária "Zeferino Vaz"  
Campinas | SP | 13083 872  
fone: (19) **3521 2113**  
[unicamppesquisa@reitoria.unicamp.br](mailto:unicamppesquisa@reitoria.unicamp.br)  
[www.prp.unicamp.br](http://www.prp.unicamp.br)

