

DARCY

REVISTA DE JORNALISMO CIENTÍFICO E CULTURAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Nº 18 • MARÇO A MAIO DE 2018

UnB



O MUNDO NÃO PARA

Desafios da vida móvel
nas grandes cidades



Inovação
+
Empreendedorismo
=
CDT/UnB

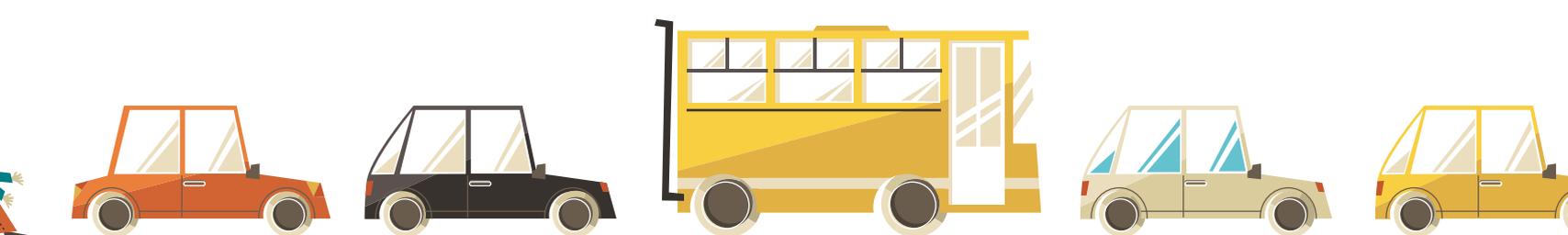


O Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília (CDT/UnB) oferece à comunidade, aos empresários e ao governo serviços especializados criados para estimular novos empreendimentos. Esses serviços visam disponibilizar os meios para que haja geração de negócios e transferência de conhecimento para diversos segmentos produtivos.



Universidade de Brasília
Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Saiba mais em: www.cdt.unb.br



CARTA DOS EDITORES

SOS MOBILIDADE URBANA

Paulo Paniago, Paulo Renato Souza Cunha e Thaís de Mendonça Jorge, editores

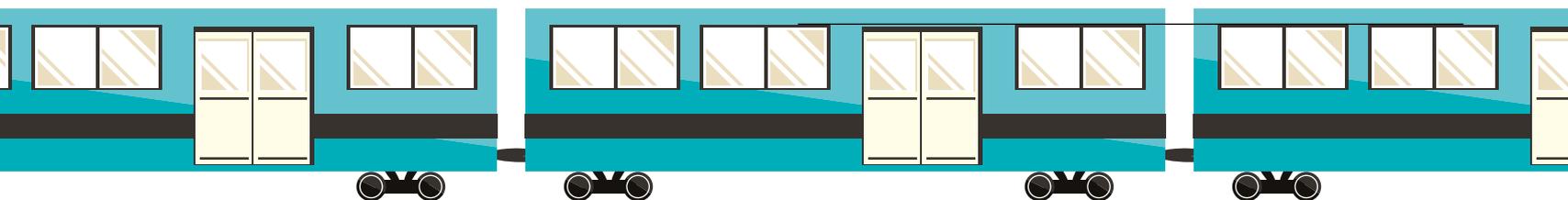
Todo dia, quando milhares de cidadãos brasileiros saem de casa de manhã para ir ao trabalho, encontram-se diante de uma enorme dificuldade: o trânsito pesado que praticamente os imobiliza. É um drama que vem tomando conta dos grandes centros urbanos e Brasília não está isenta de sofrer as consequências de situações mal resolvidas no que diz respeito a essa crise.

A partir de uma reflexão sobre qual o futuro possível para a mobilidade urbana no país, o dossiê da revista *Darcy 18* se dedicou a discutir os problemas envolvidos nesse dilema atual. Procurou-se apontar algumas soluções possíveis para o deslocamento humano em regiões metropolitanas, com concentração especial no caso de Brasília, para onde o interesse dos pesquisadores da Universidade de Brasília se volta preferencialmente. Os repórteres mergulharam para compreender a dimensão do problema, mas é preciso considerar que questões econômicas quase sempre pautam as decisões governamentais, nem sempre tomadas no interesse da maioria dos cidadãos, ainda dependentes de um transporte público de qualidade duvidosa.

Em vez de pensar a médio e longo prazo em soluções coletivas, os governos quase sempre insiste em anunciar políticas que resolvem os problemas de montadoras de veículos particulares, com isso colaborando para que os índices de desemprego dos trabalhadores permaneçam em patamares razoáveis, o que é apresentado pelo governo como solução para outra natureza de problema. É um paliativo e, em algum momento, o montante do problema terá que ser enfrentado com mais seriedade por algum governo futuro, talvez quando todo o país tiver se transformado num grande engarrafamento e os demais setores da indústria reclamarem da impossibilidade de trabalhar e produzir.

O cenário fica ainda mais preocupante quando se observa que diversas promessas para diminuir o fluxo de automóveis nas vias de cidades brasileiras são prorrogados ou mesmo abandonados pelos responsáveis. Caso notável é o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) de Brasília. O plano inicial era proporcionar à população meio de transporte ecológico, reduzir engarrafamentos em duas importantes avenidas da cidade: W3 Sul e W3 Norte. As obras deveriam ser entregues antes da Copa do Mundo, quando o VLT serviria também de alternativa para turistas e moradores chegarem até o Estádio Mané Garrincha durante o torneio futebolístico. Todavia, em lugar do deveras aguardado vagão verde, Brasília vê crescer novos corredores de viadutos, que favorecem apenas carros e ônibus.

A revista *Darcy* sabe que muito já foi dito sobre as inúmeras dificuldades em sistemas de transporte brasileiros: sim, há automóveis demais lá fora e espaço de menos. Por isso, entende que é necessário concentrar-se na busca de soluções, discutir novas saídas sem promessas fantasiosas, o que pode ser feito para otimizar a mobilidade urbana de maneira sustentável e objetiva. Não se tem a pretensão de que este número 18 seja um manual definitivo. É um grito de socorro.



DARCY

REVISTA DE JORNALISMO
CIENTÍFICO E CULTURAL
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Universidade de Brasília

Reitora

Márcia Abrahão Moura

Vice-reitor

Enrique Huelva Unternbäumen

Conselho Editorial

Cynthia Kyaw

Professora do Instituto de Ciências Biológicas

Germana Henriques Pereira

Diretora da Editora UnB

Helena Shimizu

Decana de Pós-Graduação

Isaac Roitman

Professor Emérito da Universidade de Brasília

Luiz Gonzaga Motta

Professor aposentado da Faculdade de Comunicação

Maria Emília Walter

Decana de Pesquisa e Inovação

Miriam Manini

Professora da Faculdade de Ciência da Informação

Rafael Villas Bôas

Professor da Faculdade UnB Planaltina

Rita de Cássia Silva

Professora da Faculdade UnB Gama

Roberto Ellery

Professor da Faculdade de Economia, Administração,

Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Solano Nascimento

Professor da Faculdade de Comunicação

EXPEDIENTE

Secretária de Comunicação

Thaís de Mendonça Jorge

Editores deste número

Carolina Vicentin, Paulo Paniago, Paulo Renato Souza Cunha e
Thaís de Mendonça Jorge

Editores de arte

Luciano Mendes e Marcelo Jatobá

Reportagem

Breno Damascena, Bruna Furlani, Camila Curado, Dayana Hashim, Gisele Pimenta, Isabela Rezende, Luana Melody, Lucas Vidigal, Mariana Pedroza, Marcos Amorozo, Nair Rabelo, Renan Apuk, Raila Spindola, Serena Veloso, Thaise Torres, Vanessa Tavares, Vanessa Vieira e Victor Corrêa

Ilustração

Alessandra Oliveira, Isabela Couto, Lucas Pacífico e
Túlio César Mendes

Diagramação

Ana Rita Grilo, Francisco George S. Lopes, Igor Outeiral,
Luciano Mendes e Marcelo Jatobá

Revisão

Kárin Ventura e Vanessa Tavares

Fotografia e Audiovisual

André Gomes, Artur Dias, Beto Monteiro, Isabela Resende,
Matheus Bastos, Luis Gustavo Prado e Yanic Braga

Assessoria de Imprensa

Helen Lopes, Jéssica Louza, Lanuzia Nogueira e Paulo Schnor

Relações Institucionais

Angélica Peixoto, Hellen Camara, Júlia Consentino e Karoline Marques

Administrativo

Doraci Rosa e Salvador Menezes

Revista DARC Y

Telefone: (61) 3107-0214

E-mail: revistadarcy@unb.br

Campus Universitário Darcy Ribeiro

Secretaria de Comunicação

Prédio da Reitoria, 2º andar, sala B2-17/4

70910-900 Brasília-DF Brasil

Impressão: Gráfica Coronário

Tiragem: 7.500 exemplares

3

CARTA DOS EDITORES

O enfrentamento das
questões de transporte faz-se
cada dia mais urgente

6

DIÁLOGOS

A reitora Márcia Abrahão e
Isaac Roitman refletem sobre
questões relativas à mobilidade
nas grandes cidades

8

ARQUEOLOGIA DE UMA IDEIA

A história da camisinha é
bem mais antiga do
que se supõe

28

INSETICIDAS

Produtos usados no combate
à dengue não são os mais
adequados para
o combate aos insetos

30

FRONTEIRAS DO PENSAMENTO

O imaginário associado ao
futebol ajuda a entender
o espírito da nação

32

ESTÁDIO NACIONAL

Pesquisa sobre vibrações
mostra como se comportam
torcedores e estruturas de
concreto armado

36

CONTRA-ATAQUE CIBERNÉTICO

Universidade de Brasília
ganha reconhecimento
com projeto

38

ASTRONOMIA

A curiosidade como grande
motor da ciência é o que
certos encontros
podem ensinar

40

OBESIDADE

Tratamento do sobrepeso
tem valor elevado para
os cofres públicos

44

LETRAS E INVENÇÕES

O escritor Augusto
Monterroso usa o voo
da mosca para tratar
de volubilidade

46

NOROESTE SUSTENTÁVEL

A nova área do Plano Piloto,
a preservação de espécies
nativas e os trabalhadores
da construção civil

50

PINHEIRO

Estudado com fins
industriais, o *Pinus* promete
avanços na produção
de papel, embalagens e
derivados de madeira sólida

52

ENSAIO

História da fotografia
remonta ao século XIX, mas
no celular ninguém se lembra
dos antigos processos

58

PERFIL

Jovem professora da
UnB está entre os cem
matemáticos de
destaque no mundo

60

ÚLTIMA FLOR

Origem da língua portuguesa
está na região do Lácio,
cantada em versos por
Olavo Bilac

62

LITERATURA

UnB é cenário de novo livro
de Milton Hatoum

10

DOSSIÊ

Mobilidade urbana lança
interrogações sobre a vida nos
grandes centros

ENTREVISTA

O professor Paulo Cesar Marques analisa o sistema de transportes de Brasília e sugere mudanças

12

MOBILIDADE

Modelo de transporte público nas metrópoles segrega parte da população

18

ALTERNATIVAS

Como o metrô e a bicicleta podem auxiliar o trânsito

20

ACESSIBILIDADE

Pessoas com mobilidade reduzida sofrem com falta de manutenção e estrutura

24

ERA UMA VEZ

A história de Henry Ford e a criação da indústria automobilística

26

Arquivo pessoal

Homenagem a José Negreiros



Darcy presta homenagem ao seu ex-editor, José Negreiros, falecido no dia 12 de janeiro, aos 68 anos. O jornalista, maranhense de São Luís, editou a *Darcy* entre 2011 e 2012. Foi companheiro dos também ex-editores Luiz Gonzaga Motta, Ana Beatriz Magno, Leonardo Echeverría, Priscilla Borges, Ana Lúcia Moura e Érica Montenegro, além de alguns dos atuais integrantes da equipe da *Darcy*.

José da Graça de Jesus Negreiros graduou-se pela Universidade de Brasília. Trabalhou no *Jornal do Brasil*, *Gazeta Mercantil*, *O Estado de S. Paulo*, *O Globo* e *Correio Braziliense*, além de prestar assessoria e consultoria a políticos, como Cristovam Buarque. Leitor ávido e crítico da mídia e da política era especialmente procurado por suas análises contundentes e sem meios-tons. Nos últimos tempos, Negreiros estava ligado à empresa de análise política Arko.

A revista *Darcy* terá como eterna fonte de inspiração a imagem de um profissional exigente e rigoroso com todos os ângulos da notícia, mais ainda no campo de atuação desta publicação: o jornalismo científico. A Negreiros e à família – a sua mulher, a jornalista Luciana Bezerra, e aos três filhos, Beatriz, Cintia e Thiago –, o reconhecimento de toda a equipe da *Darcy*.

Thaís de Mendonça Jorge, editora

Erramos

Na *Darcy 17*, o que está creditado a Sérgio de Sá como Resenhas (página 10) são textos produzidos por Marcela D'Alessandro. Erramos ao dizer que eram resenhas, quando, na realidade, são sinopses de livros lançados pela Editora UnB.

Fale conosco

Telefone: 61 3107-0214

E-mail: revistadarcy@unb.br

Facebook: www.facebook.com/revistadarcy

UM DESAFIO NACIONAL

Texto **Márcia Abrahão Moura***
 Ilustração **Túlio Mendes**



A Política Nacional de Mobilidade Urbana, sancionada em 2012, estabeleceu o acesso universal à cidade para todos os cidadãos brasileiros, independentemente da forma de locomoção utilizada. A lei foi fundamentada em uma série de princípios, entre eles o desenvolvimento sustentável e a equidade no acesso ao transporte coletivo e no uso do espaço público de circulação. Em seis anos, contudo, pouco se avançou para a concretização de muitas diretrizes explicitadas no texto, que deveriam ser aplicadas pelos municípios com a elaboração de planos locais de mobilidade.

O problema fica evidente ao observarmos a realidade das metrópoles. Quem mora mais afastado das zonas centrais precisa se espremer em ônibus e vagões de trens e metrô lotados, levando duas – por vezes, três horas – para chegar ao trabalho. Em avenidas e rodovias, impera o caos, com retenções e engarrafamentos cada vez mais

extensos. Ciclistas e pedestres são preteridos e precisam disputar espaço com carros e motos, como se estivessem em uma guerra.

O Distrito Federal possui, desde 2011, um Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade – algo bastante interessante, mas que precisaria passar por uma atualização, tendo em vista as diretrizes da Política Nacional. Por aqui, a frota de veículos cresceu 20% nos últimos cinco anos, chegando a quase 2 milhões de carros circulando pelas ruas e rodovias.

A capital, que tem uma geografia vocacionada para o uso de meios de transporte não poluentes, ainda precisa avançar no estímulo à adoção de veículos como a bicicleta. No ano passado, o governo do DF anunciou a intenção de ampliar em 50% a malha de ciclofaixas, com o programa +Bike. Recebemos, no campus Darcy Ribeiro, cinco estações de bicicletas compartilhadas, o que propiciou

uma maior adesão das bikes pela comunidade acadêmica. É necessário, entretanto, que as ciclovias sejam mais bem integradas entre si e com outros meios de transporte.

Outro desafio diz respeito ao transporte público coletivo. Os usuários ainda têm dificuldades para encontrar informações mínimas, como o horário atualizado de partidas e chegadas e a duração dos trajetos. O sistema, ao invés de atrair, afasta as pessoas, que acabam privilegiando o carro e, conseqüentemente, aumentando os engarrafamentos. É urgente rever os hábitos de mobilidade, caso contrário, corremos o risco de ficar literalmente parados nas grandes cidades do Brasil.

O que fazer nesse cenário que promete ficar ainda mais dramático com o crescimento urbano e populacional?

Parte das respostas está dentro da Universidade de Brasília. Aqui, diversas pesquisas e projetos analisam o sistema

viário e a oferta de transporte público ou individual, bem como seus impactos para o cotidiano da população. Nossos professores, estudantes e técnicos administrativos se debruçam sobre as atuais condições de mobilidade do DF e do restante do país e apontam caminhos e alternativas para a superação de muitos de nossos problemas.

Questões adicionais, estudadas pela comunidade acadêmica, dizem respeito aos aspectos culturais da ampla adoção de veículos individuais para a mobilidade urbana no DF. Nossos pesquisadores também se dedicam a avaliar de que forma isso influencia o pleno exercício da cidadania. Afinal, uma cidade que só é acessível para alguns exclui outros muitos. É sobre essa riqueza de assuntos que se dedica este número da Darcy. Esperamos que as matérias aqui publicadas sejam inspiradoras e que tragam nova luz aos desafios de mobilidade e acessibilidade das grandes cidades. Boa leitura!

* Reitora da Universidade de Brasília



MOBILIDADE NA EDUCAÇÃO

Texto **Isaac Roitman***

O tema principal desta edição da *Darcy* trata de grave doença urbana, a mobilidade nas grandes cidades brasileiras. Na área de educação temos uma situação oposta. Atualmente há pouca mobilidade de estudantes e professores.

Com os crescentes avanços das tecnologias de informação e comunicação, vivemos em um mundo sem fronteiras. No entanto, o conhecimento obtido através das telinhas precisa ser complementado com a experiência pessoal na diversidade de ambientes educacionais, a possibilidade de acesso e ampla vivência cultural. Certamente ela contribuirá para a formação ética da espécie humana e não para a ética instrumental e utilitária do mercado, como já pregava Paulo Freire.

No ensino básico brasileiro, é muito comum que o estudante frequente uma mesma escola por um longo período. Na universidade isto é a regra. Quando o estudante frequenta uma faculdade, ele não tem oportunidade de adquirir uma cultura universitária ampla, limitando-se a ter experiência em uma única área de conhecimento. Mesmo em uma universidade, o estudante poderia aproveitar um grande número de eventos – conferências, seminários, mesas-redondas, congressos, exposições, atividades culturais – que ocorrem, envolvendo todas as áreas de conhecimento. Apesar dessa disponibilidade, ele raramente participa de eventos fora de sua área de especialização. Um estudante de Medicina, Física ou Química teria uma formação mais completa se durante o curso procurasse ambientes onde se discute filosofia, sociologia e ética, por exemplo. Da mesma forma, um estudante de Ciências Humanas e Sociais deveria aproveitar sua passagem pelo ensino superior tendo contato com o desenvolvimento de tecnologias de ponta, como a biotecnologia e a nanotecnologia. Para se promover a mobilidade interna dentro de uma universidade não é necessário

nenhum investimento, mas uma mudança cultural de toda a comunidade universitária. O exemplo deve começar pelos professores.

De forma geral, podemos dividir a mobilidade na educação em duas modalidades: nacional e internacional. A mobilidade nacional seria criar e estimular instrumentos para que estudantes do ensino básico e universitário pudessem ter experiências educacionais em diferentes regiões do Brasil. Já existem programas com essa finalidade, como o Programa Andifes de Mobilidade Estudantil, introduzido em 2003, por meio do qual estudantes de graduação de diferentes universidades federais podem trocar experiências. Em 2009, o MEC lançou o Programa Mobilidade Acadêmica Brasil (MAB), que permite aos estudantes vinculados a uma federal cursarem disciplinas em instituições similares. Em adição, estímulos e instrumentos devem estar disponíveis para que os estudantes frequentem atividades acadêmicas no âmbito das universidades.

No que diz respeito à mobilidade internacional, o Brasil tem uma larga experiência em cursos de pós-graduação, sobretudo no programa de doutorado sanduíche. O programa *Ciência sem Fronteiras*, atualmente desativado, é um avanço no sentido de proporcionar aos estudantes de graduação uma oportunidade de cursar disciplinas e desenvolver outras atividades acadêmicas em boas universidades de todo o mundo. Seria pertinente a reativação desse programa de forma progressiva, com acompanhamento e avaliação para o seu aperfeiçoamento.

Espera-se que no futuro essas oportunidades sejam ampliadas a fim de preparar nossos estudantes no entendimento e para a cidadania planetária. A mobilidade na educação certamente é um instrumento que contribuirá para a paz. É pertinente lembrar o pensamento de Albert Einstein: “A paz não pode ser mantida à força. Somente pode ser atingida pelo entendimento.”

* Professor Emérito da UnB e membro do Conselho Editorial da *Darcy*

CAMISINHA



Proteção animal

O primeiro registro de proteção ao pênis para relações sexuais é datado de mais de dez mil anos antes de Cristo. Arqueólogos afirmam que pinturas rupestres na caverna de Combarreles, situada no sudoeste da França, trazem evidências do uso de pele de animal para cobrir o órgão sexual masculino durante o sexo.

Roupa bizarra

Materiais utilizados na Antiguidade e na Idade Média indicavam que cascos de tartaruga e até chifres de animais eram usados pelas sociedades mais altas na época, onde hoje é o Japão, como proteção dos órgãos sexuais.

Tecido contra a sífilis

Doenças sexualmente transmissíveis eram motivo de preocupação no fim da Idade Média e no início da Idade Moderna. Pensando nisso, no século 16, o médico italiano Gabriele Fallopio escreveu um tratado sobre a sífilis e pediu que 1,1 mil homens testassem um preservativo feito com linho. Nenhum dos participantes contraiu a doença.

Material reciclado

Mesmo com a ideia de Fallopio, os preservativos utilizados até o século XIX eram feitos, na maior parte, de partes de intestino de animais. Como custavam muito, era comum que fossem reutilizados.

Falar em métodos contraceptivos e contra doenças sexualmente transmissíveis com tranquilidade era complicado em décadas passadas. Há 50 anos, dificilmente você leria um texto falando sobre o mais seguro e indicado deles – a camisinha – em uma revista de distribuição gratuita como esta. Mas acredite: o preservativo é mais antigo do que se pensa. É pré-histórico.



Passando a borracha

Era 1839, quando o norte-americano Charles Goodyear, aquele mesmo que deu nome à marca de pneus, descobriu a vulcanização da borracha. O processo aplica calor e pressão para dar forma ao material. Isso ajudou o preservativo a ser produzido em maior escala e a menor preço.



Liberação e prevenção

Foi na metade do século 20 que a camisinha deixou de ser tabu. Mais confortáveis e lubrificadas, muita gente deixou de torcer o nariz para métodos contraceptivos. Com o surgimento da Aids nos anos 1980, o preservativo ganhou outro papel: a luta contra uma doença que rapidamente se espalhava e que até hoje não tem cura.



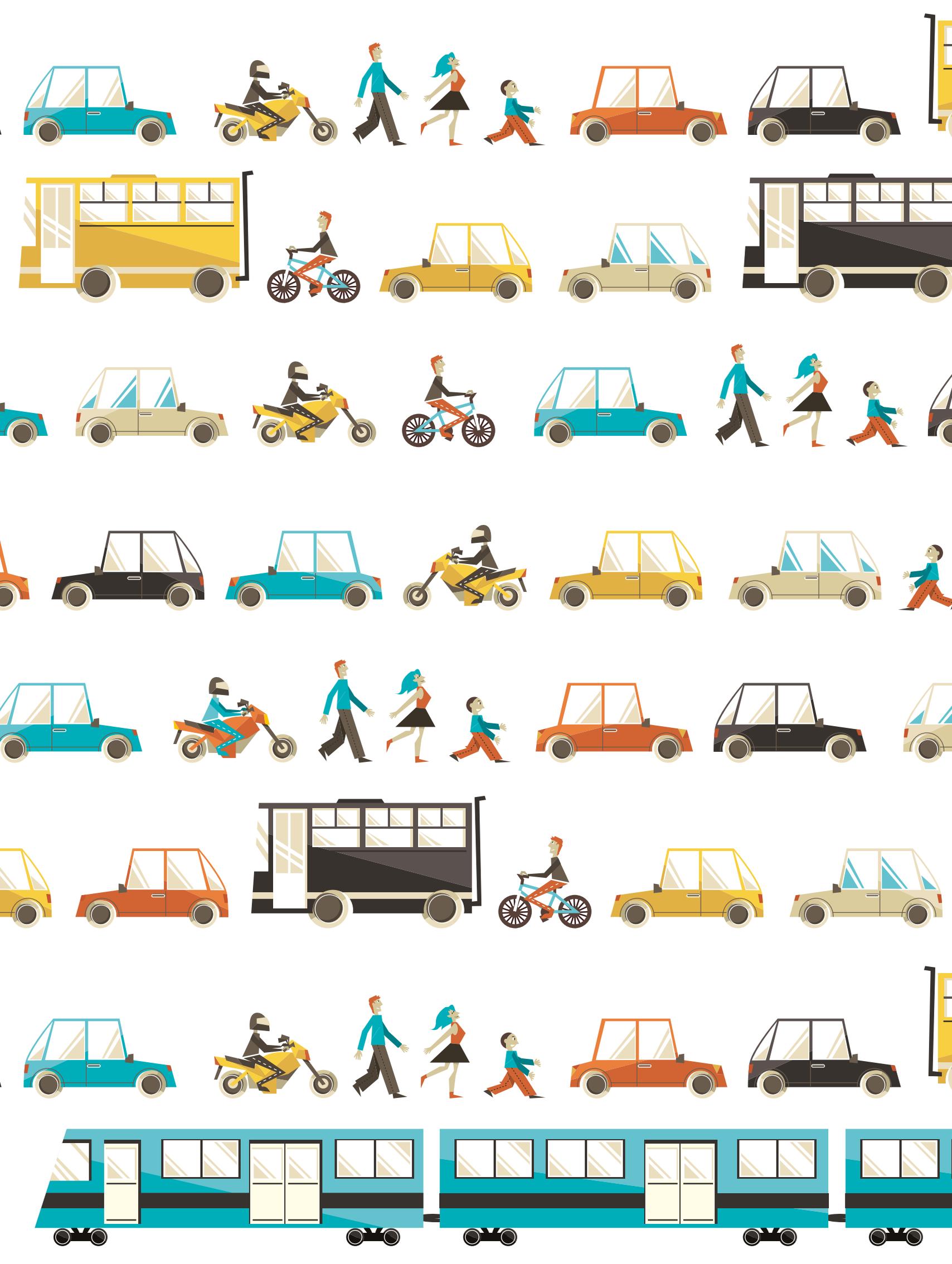
Moda feminina

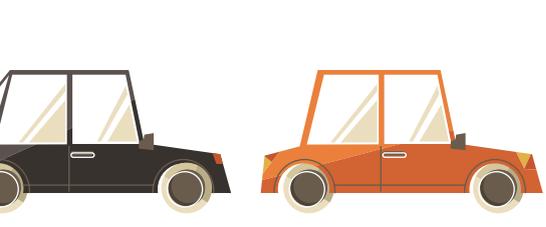
O ano era 1991 quando o médico dinamarquês Lasse Hessel lançou ao mercado a camisinha feminina. O funcionamento e a eficácia são os mesmos do preservativo masculino; entretanto, o produto não se popularizou.



Sob medida

Já depois da popularização do uso do condom, os fabricantes precisavam encontrar um meio de torná-lo mais atraente aos compradores. Com isso, surgiram os preservativos coloridos, com sabor, textura e tamanhos diferentes. Morango, uva, chocolate e até mesmo bacon são aromas explorados pela indústria.





A VIDA URBANA

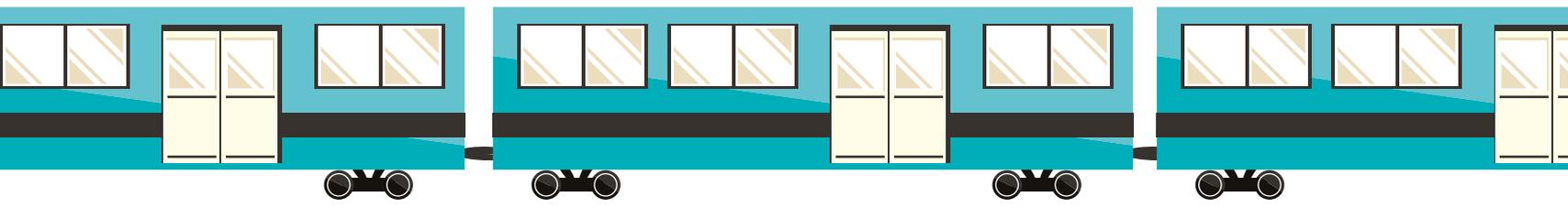


Em todo o mundo, 4 bilhões de pessoas que vivem em cidades precisam se locomover todos os dias. São moradores, trabalhadores, funcionários públicos e privados, estudantes, desportistas, ocupados e desocupados – pessoas que dependem de serviços para se mover de um lugar a outro na complicada trama das vias urbanas. Relegada a segundo plano por décadas, esquecida no passado, valorizada no presente, a mobilidade urbana tornou-se um tema dos mais debatidos hoje. O Dossiê Mobilidade Urbana, nas próximas páginas, enfrenta a discussão, aponta os estudos que vêm sendo feitos e apresenta sugestões para possíveis mudanças no quadro.



D O S S I Ê

Ilustrações **Lucas Pacífico**



entrevista Paulo Cesar Marques

Pesquisador acredita que acabar com dependência do carro pode melhorar mobilidade urbana

Texto **Dayana Hashim**
Ilustração **Lucas Pacífico**
Foto **Matheus Bastos**

A mobilidade urbana esteve no coração dos protestos que ocorreram em todo o país em junho de 2013. Cinco anos depois, quase nada mudou. Na capital do país, existem 1,7 milhão de veículos, dos quais mais de 1,2 milhão (71,2 %) são carros de passeio. Cenas de engarrafamentos quilométricos são diárias. O transporte público, que deveria ser alternativa ao individual e contribuir para a redução do inchaço da malha viária, ainda é fonte de reclamação para passageiros. Para compreender esse quadro de caos rodoviário, *Darcy* entrevistou o professor do Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília (UnB) e pesquisador em engenharia de tráfego Paulo Cesar Marques. Para o professor, resolver a situação do trânsito é mais complexo do que investir em transporte público de qualidade – demanda romper com a dependência do automóvel. Marques também afirma que o transporte individual acarreta custos sociais, que devem ser arcados pelo próprio usuário.

Qual é seu tema específico de estudo na área de transporte?

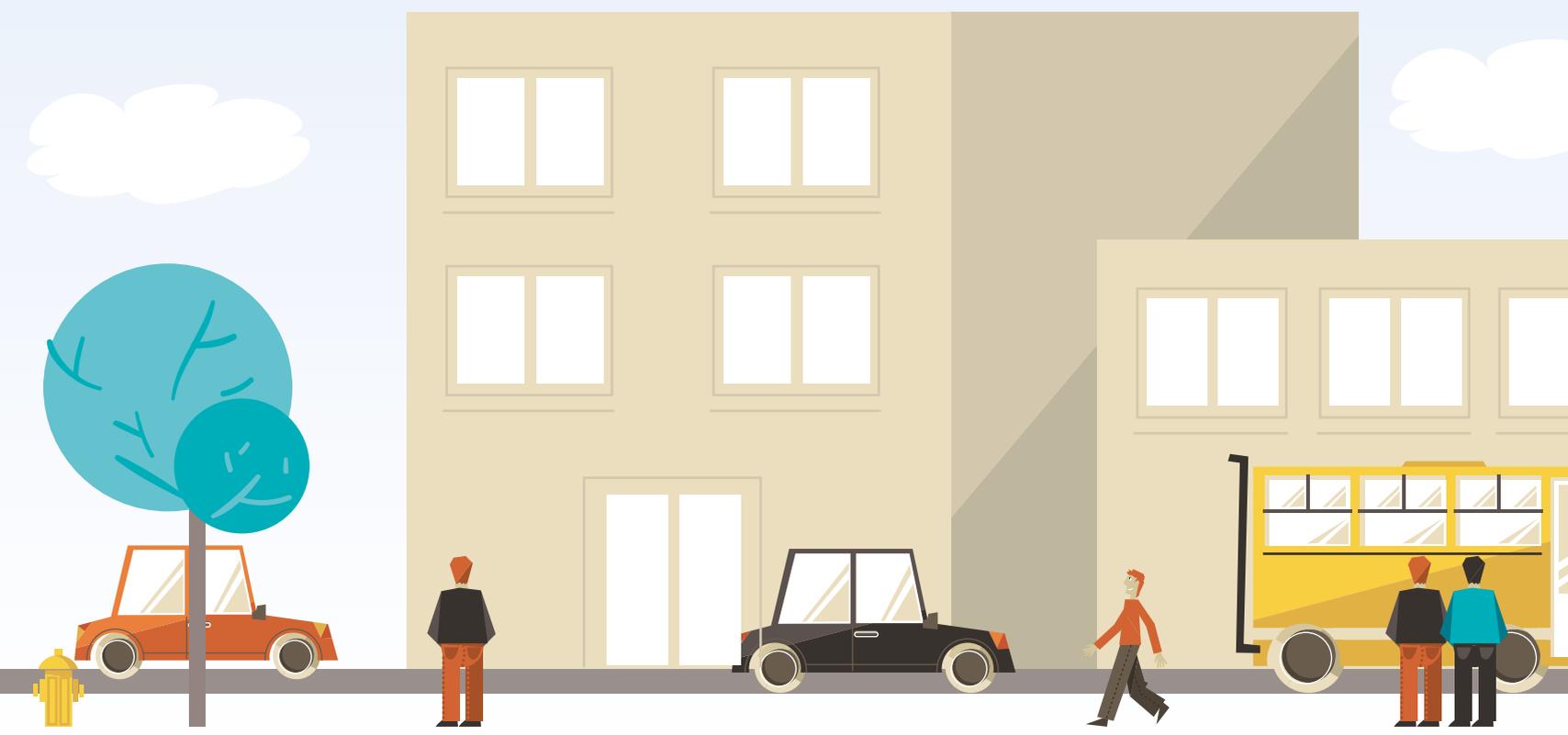
Meu foco de pesquisa é a circulação viária, engenharia de tráfego, mas com o enfoque no que chamamos de mobilidade sustentável. É muito comum ouvir falar em engenharia de tráfego e pensar que é para fazer os carros andarem mais e melhor. Claro, isso é parte da engenharia de tráfego, mas meu objeto é trabalhar com a democratização dos espaços de circulação, pensando nas

peças antes de pensar nos veículos. Por exemplo, estou mais interessado em ter um ambiente seguro, confortável e adequado para as pessoas andarem a pé e de bicicleta do que em facilitar a vida de quem está andando de automóvel.

Qual é o maior desafio que o Distrito Federal enfrenta em transporte e mobilidade?

A alta dependência do automóvel. A concepção da cidade tem uma relação grande

com o momento político e econômico que o país vivia na década de 1950 – a indústria automobilística em expansão, o projeto desenvolvimentista da era Juscelino Kubitschek. Era um projeto muito baseado na motorização, de as famílias terem seus próprios carros, e o sistema viário comportar todas as viagens de automóvel. Lucio Costa falava a respeito do automóvel já ser parte da família. O Distrito Federal como um todo – Brasília em particular



porque obedeceu ao Plano Piloto – tem uma ocupação muito dispersa. São muitos espaços vazios – o que é muito bom – e muitos interstícios entre as ocupações que acabam dificultando e encarecendo a distribuição e oferta dos serviços de transportes. Não significa que isso imponha necessariamente o grau de dependência que nós temos do automóvel. O que precisamos são mecanismos de priorização do transporte público coletivo de modo que ele passe a ser competitivo e as pessoas possam ter direito pleno à mobilidade sem precisar tirar o carro da garagem cada vez que sair de casa. Não basta haver um bom sistema de transporte coletivo. É preciso também que as pessoas que optam pelo uso do carro sejam cobradas pelos custos sociais que essa opção significa. A ocupação do espaço é um custo para a sociedade toda, e isso precisa ser cobrado.

Você comentou que Lucio Costa falava sobre espaços para automóveis na criação do Plano Piloto. Brasília então foi criada pensando no carro como principal meio de transporte?

Sim e não. Brasília foi pensada nesse ambiente em que todo mundo iria ter o próprio automóvel. Isso é verdade. Mas era uma ocupação para ter 600 mil habitantes. Era um espaço pensado com unidades de vizinhança, compostas de quatro superquadras residenciais com comércios locais. A vida comunitária aconteceria no espaço de um quadrado com 700 metros de lado, todo mundo andando a pé. Provavelmente as pessoas que trabalham fora, essas, sim, iam depender do carro. Mas não era um carro para cada membro da família, bastava um. O que Lucio Costa falou foi sobre o carro ser membro da família, um carro para cada família. Então tinha mesmo essa visão. Hoje vivemos

em uma cidade, contando o Distrito Federal inteiro, com três milhões de pessoas e aproximadamente duas pessoas para cada carro. Não é mais um carro para cada família de quatro ou cinco pessoas. E os serviços locais deixaram de ser locais. Às vezes aparecem soluções que são vistas como a salvação da lavoura, por exemplo, o estacionamento subterrâneo na Esplanada dos Ministérios. Dez mil vagas para tentar resolver a falta de estacionamento. Não ia resolver; ia agravar, porque criaria facilidade para mais dez mil carros chegarem e saturarem o sistema viário mais do que saturam hoje. A pressão seria no sentido de aumentar a infraestrutura de circulação para atender uma demanda que fosse gerada. Quando, na verdade, a prioridade deveria ser o contrário, criar facilidades de andar com transporte coletivo que o carro deixaria de ser essencial. É necessário

fazer essa inversão, que não é simples, porque não é vista com naturalidade nem pelos dirigentes, nem pelas pessoas, que têm suas aspirações próprias e econômicas. Então tem essa dificuldade, por conta dessas questões mais culturais, e tem essa pressão dos agentes econômicos interessados.

O último levantamento feito pelo Departamento de Trânsito em dezembro de 2017 mostra que, em Brasília, só a frota de carros de passeio é de 1.221.700 veículos. Isso dá 0,41 carro por habitante, ou quase um para cada dois habitantes. Esse é um número razoável?

Depende do ponto de vista. Na chamada taxa de motorização, geralmente falamos da quantidade de carros para cada grupo de cem habitantes. Se nós formos trabalhar nesses termos, estamos falando de 41 para cada 100. Se formos comparar com a Europa, por exemplo, não é alto, porque é



comum cidades europeias que têm, em geral, um baixo grau de dependência do automóvel e um bom sistema de transporte coletivo, mas que têm uma taxa de motorização acima de 70. Nos Estados Unidos chega-se facilmente a 80. Ter a propriedade do carro e poder usar para fazer viagens, passear com a família no fim de semana, em si não é ruim. Às vezes, as pessoas até falam: “Puxa vida, justamente agora que o poder aquisitivo no Brasil melhorou, as políticas de inclusão e de distribuição de renda deram melhores condições, justamente agora a gente vai restringir?”. Não, as pessoas podem contar com a opção de ter o próprio carro. O problema está na dependência do uso no dia a dia. Isso é o que provoca a situação de Brasília. Não preciso ser obrigado a vender meu carro para ajudar o meio ambiente. O que gostaria que acontecesse é que as pessoas que têm carro, como eu tenho, não precisassem todo dia sair com ele. Inclusive prejudicando a própria economia, porque os negócios, comércio por exemplo, muitas vezes são prejudicados, pessoas deixam de frequentar porque não acham lugar para estacionar. Não seria melhor que ele pudesse sair de casa de ônibus, de metrô e ir embora, como as pessoas fazem em Londres, em Nova York, em Copenhague? E as pessoas têm carro. Usam para lazer ou para necessidades eventuais, mas não para sair todo dia levar e deixar o carro parado o dia inteiro, esse que é o problema.

Levando em conta essa dependência do automóvel, se houvesse transporte público de qualidade, os brasileiros realmente deixariam de utilizar o carro?

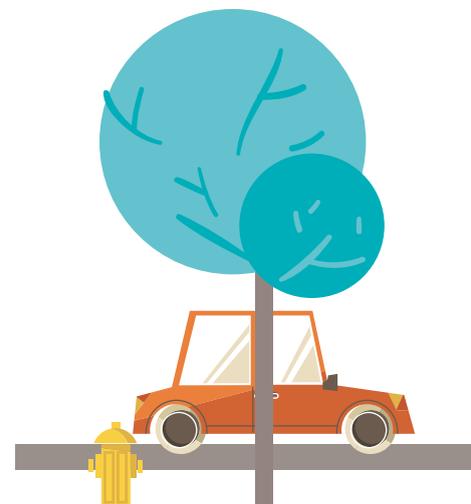
Não necessariamente. Porque não é só uma questão da

economia. Possuir um carro dá *status*, e há um aspecto que é menos estudado que é o da privacidade, no sentido de ter seu espaço privado que você leva consigo. Quando você entra em um ônibus, o seu espaço privado é seu corpo e uma área mínima que você usa sem deixar as outras pessoas se aproximarem. Com o carro você tem uma área enorme que é só sua e você trata aquele espaço como espaço privado, como se fosse seu quarto que você estivesse levando para a rua e andando com ele. Então existe um valor aí também da preservação do espaço privado nas áreas de circulação, que são públicas. O transporte público coletivo, por melhor que seja, não vai oferecer essa qualidade. É necessário que haja medidas de desestímulo ao uso do transporte individual. Isso não é preconceito ou perseguição a quem tem carro. É uma questão de justiça social. Porque a opção pelo carro significa custos sociais que são arcados por todo mundo, mesmo por quem não tem ou não usa carro. O investimento que o poder público faz para construir rodovias, ruas, estacionamentos públicos é investimento de todo mundo, e é usado privadamente por quem tem carro. É investimento de toda a sociedade numa estrutura que é apropriada de forma individual. E se falar em cobrar estacionamento as pessoas acham que é um absurdo, que é a sanha arrecadadora do governo. É preciso que haja uma distribuição mais equitativa dos ônus que a opção carro provoca. Significa que quem está se beneficiando, que pague por isso. E o recurso que é arrecadado ali deve ser usado para investir nos transportes que garantam mobilidade universal, que é o transporte coletivo. Mais ou menos como Londres, que tem um sistema de

pedágio urbano, que, diferente do pedágio rodoviário, que tem o conceito de aumentar a arrecadação para financiar a própria infraestrutura, cobra pelos custos daquele uso e utiliza esse resultado para investir no transporte coletivo e em ciclovias. Em uma área central da cidade, só pode circular quem paga o pedágio. Foi implantado em 2003 e satisfaz todo mundo, porque desobstruiu e tirou a saturação. E o resultado do que estava sendo pago foi investido em transporte coletivo. Medidas desse tipo precisam estar associadas à melhoria do transporte coletivo, senão a migração não acontece.

Há não muito tempo repercutiu nas redes sociais a foto da atriz Lucélia Santos em um ônibus no Rio de Janeiro e internautas chegaram a zombar dela. Esse sentimento de que andar de transporte público é vergonhoso tem a ver com essa cultura do carro?

Algo semelhante ocorreu na mesma época com o então diretor técnico do Transporte Urbano do Distrito Federal (DFTrans). Em uma entrevista para a CBN, um ouvinte perguntou se usava ônibus e ele disse: “Já andei muito de ônibus na minha vida. Agora, graças a Deus, tenho meu carro e espero que um dia você também possa ter o seu carro”. Ou seja, o gestor responsável pelo transporte público coletivo no DF também expressou essa visão, de que o transporte público coletivo é coisa de pobre, de quem não tem condições de melhorar de vida. No caso de Lucélia Santos, gostei muito da resposta que ela deu sobre o que significa a opção pelo transporte coletivo. Assim como isso fez sucesso na internet, tem feito sucesso também umas chamadas assim: “País desenvolvido não



é o país onde o pobre anda de carro, mas onde o rico anda de ônibus”. Associar o *status* social e econômico a essa condição de não andar de transporte público é um problema gravíssimo do ponto de vista cultural, porque estigmatiza as pessoas que, na verdade, estão fazendo a opção – quando é o caso de fazer opção, como imagino seja o caso da Lucélia – que está dentro dos conceitos de sustentabilidade do planeta. Então, isso que devia ser valorizado acaba sendo associado a uma condição negativa. Há as pessoas que eventualmente gostariam de ter um carro, e não podem, e estão usando o transporte coletivo por falta de alternativa. É uma outra circunstância, mas nem por isso essas pessoas devem ser estigmatizadas.

Há interesses privados conflitantes com o transporte público de qualidade?

O transporte coletivo é regulado pelo poder público e precisa obedecer a preceitos de qualidade e de segurança que condicionam a oferta. Muitas vezes um serviço público é remunerado, mas não pelo usuário, no momento em que está consumindo o serviço, como o Sistema Único de Saúde, a iluminação pública, a coleta de lixo etc. A lógica no transporte é diferente, existe uma tarifa de arrecadação para um serviço público. E há muitos anos os serviços passaram por uma onda de privatização enorme, fazendo o lucro ser mais importante do que a qualidade do serviço. Aqui no Distrito Federal,

passamos há cerca de cinco ou seis anos por um momento de transição importante com as licitações, que infelizmente não se completou com a implementação integral de um modelo diferente, ainda que não ideal. Até o momento anterior à licitação, o poder público não tinha nem ideia do que estava sendo oferecido. As linhas e horários eram criados pelos operadores do serviço a partir da lógica do lucro. A forma de reduzir custos era colocar uma frequência baixa, empregar menos veículos e carregar o mesmo número de pessoas que vão pagar a tarifa. E as tarifas são pagas a quem está oferecendo o serviço, não ao poder concedente, o governo. Obviamente há uma contradição muito forte entre o que é de interesse público, no sentido do serviço público, e o que é apropriação privada dos resultados. Acho que a licitação foi um passo importantíssimo, recuperou em grande medida o papel de gestor do poder público, no planejamento, na gestão, na própria operação. Mas a licitação por si só não é nenhuma garantia de que a qualidade vai melhorar, porque aí é preciso que o poder público atue com compromisso e qualidade no serviço público. E de novo podemos ter conflito de interesses, muitas vezes grupos econômicos que estão operando linhas de transporte têm interesses vinculados a revendedores de veículos. E existe outro agente, que é o mercado imobiliário. Os grupos econômicos também atuam de modo a favorecer a especulação imobiliária: criam-se condomí-

nios, ocupações mais distantes, e a aposta é que as pessoas vão chegar lá de carro [confira na reportagem de Bruna Furlani]. São poderes muito fortes.

O Governo do Distrito Federal executou ações como renovação da frota bem perto da chegada da Copa do Mundo. Pode-se afirmar que essas medidas foram motivadas pela Copa?

Não creio que tenha sido essa a motivação. As pressões eram grandes. O governo enfrentou um acúmulo de ações, principalmente do Ministério Público. Ações até condenatórias, por não realizar as licitações e continuar renovando autorizações precárias, dos mesmos grupos. O GDF, seja pela pressão do público, seja pela dos órgãos de controle, resolveu tomar para si a tarefa de fazer as licitações. Ao mesmo tempo, houve investimentos em infraestrutura, como o Pacto de Mobilidade Urbana. Levantaram-se recursos para isso. Portanto, há uma série de coincidências que explicam essas ações do governo. Não creio que tenham sido necessariamente ligadas à Copa. Acho que isso teria acontecido de uma forma ou de outra.

Sobre o Expresso DF, implantado na parte sul do Distrito Federal, como você avalia esse projeto?

Um problema grave que percebo é que se vê uma importância maior nas obras de infraestrutura do que nos próprios serviços. O Expresso DF concentrou-se na via de circulação dos ônibus – que são ônibus alongados, articulados – e praticamente resumiu-se



à obra de implantação desses corredores. O serviço em si ainda é muito precário, particularmente no que diz respeito à integração com outros serviços de transporte. O BRT (*Bus Rapid Transit*), que é de grande capacidade, funciona quando é alimentado por outros sistemas de menor capacidade. Quem mora nas regiões mais distantes de Santa Maria, Gama, para chegar até o campus Darcy Ribeiro da UnB, por exemplo, precisa tomar um ônibus até o terminal do Expresso DF, ir até a rodoviária do Plano Piloto e pegar outro ônibus até a UnB. Ao longo do percurso não há conexão com outros serviços. O corredor atende muito mal à população que mora ou trabalha nas redondezas da faixa que ele corta. Há paradas desativadas, outras que nunca entraram em operação. O serviço não alcançou a racionalidade que dele se esperava.

As obras do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) não avançaram e ainda não há metrô na parte norte da cidade. O que você, como técnico, tem a dizer sobre a priorização do transporte rodoviário em vez do transporte sobre trilhos?

De fato, isso é uma contradição, mas também tem uma diferença de custos. Talvez fosse difícil justificar a criação de uma linha de metrô hoje para Sobradinho ou Planaltina, porque o custo é muito alto. Tem que haver um plano de implantação que deve ser cumprido e que absorva bem

essas demandas. No entanto, o principal é quebrar a lógica do transporte individual sobre o coletivo. Se consolidarmos uma linha de transporte coletivo de qualidade e um hábito de viagens baseado no transporte coletivo, essa demanda vai viabilizar um transporte mais caro, como VLT ou metrô. Se for mesmo um momento de mudança na priorização, acho que não é um pecado tão grande fazer isso sobre pneu e não sobre trilho. Os sistemas de faixas exclusivas para ônibus vão um pouco nessa linha. Mesmo que eu concorde que a dimensão das demandas já justificaria um investimento maior no transporte sobre trilhos, garantir que, seja qual for a quantidade de pessoas que hoje andam de ônibus de Santa Maria até o Plano Piloto, essas mesmas pessoas usem o BRT, já é um grande benefício, porque têm boa parte da viagem sem interferência dos carros. Já se está oferecendo a elas uma opção de qualidade de transporte que o ônibus convencional não estava dando. Se, além de fazer justiça a essas pessoas, ainda se consegue atrair outros, que deixam o carro para andar de BRT, melhor ainda. Se estes corredores se consolidarem e se justificarem economicamente em um prazo razoável, com mudança de tecnologia e implantação de novas linhas, estamos no caminho certo. Alguma ruptura precisa ser feita. Se o BRT não é a melhor opção, ainda é melhor do que não fazer nada.

O GDF declarou que Brasília era “referência” internacional em cicloviás, devido aos 433 km concluídos ou em conclusão. Essa afirmação procede?

É uma questão de métrica. De fato, a malha cicloviária é extensa. Mas o que falei sobre o transporte público se repete na questão da bicicleta. Quando usou o número em suas peças publicitárias, o governo não estava falando de melhoria das condições de circulação ou de promoção do uso de bicicleta. Estava falando da quantidade de obras que fez. Independentemente de ser bem usado, de haver condições de infraestrutura ou de serviços para fazer a integração com outro transporte coletivo, ou de o traçado atender às expectativas das pessoas, ele disse que Brasília era referência porque tinha mais de 400 km. Mais do que Amsterdã. Claro, as pessoas não precisam tanto de ciclovia em Amsterdã, andam em qualquer lugar porque a pacificação do trânsito e o respeito ao ciclista existem. Você não precisa desse espaço segregado, porque o trânsito compartilhado já é suficientemente seguro, confortável, respeitado. Há um caminho longo que precisamos fazer para chegar a Amsterdã ou Copenhague em termos do hábito de andar de bicicleta. Ciclovia é importante quando temos vias com alta velocidade de trânsito motorizado. Nesses casos, a ciclovia é uma medida

Arquivo pessoal



de segurança. Não faz sentido contar quantas ciclovias estão sendo construídas para tirar a bicicleta do caminho do carro. O objetivo da ciclovias não deve ser esse. O que precisamos é de medidas principalmente de educação e de fiscalização para que a prioridade do ciclista no sistema viário seja respeitada. Isso está na lei. Por que temos esforços tão tímidos para fazer o motorista guardar 1,5 metro de afastamento das bicicletas? Ou para respeitar o ciclista que está andando no sistema viário como qualquer outro veículo? Então, há muito trabalho a ser feito para fazer a comparação com Copenhague ou Amsterdã. E certamente a comparação não deve ser em termos de quantidade de ciclovias implantadas.

O GDF tem alguma parceria com a UnB para elaborar estudos e medidas sobre transporte e mobilidade?

Muito menos do que gostaríamos. Já tivemos parcerias, na área de trânsito particularmente, cooperações em termos de estudos que a UnB fez via convênios, como estudos de velocidade e de localização de equipamentos de fiscalização e controle de velocidade. Há pouco tempo tivemos conversas com a Secretaria de Mobilidade (Semob) e com o Departamento

de Trânsito do Distrito Federal (Detran) sobre cursos de capacitação para técnicos. Mas projetos de pesquisa e estudos de maior porte ainda são muito menores do que poderíamos fazer. Acho que não há ainda compreensão do papel que a Universidade pode ter nas ações dos governos. Isso acontece em outras áreas também. Acho que os governos em geral não apostam muito nessas soluções. Muitas vezes é mais fácil e cômodo para os governos contratar consultorias do que buscar parcerias com a universidade. Talvez porque a universidade seja mais crítica. Os estudos que ela vai fazer podem apontar problemas. Quando um governo contrata uma consultoria, ela faz o que foi contratada para fazer, não vai criticar o contratante.

Que soluções você propõe para a mobilidade em Brasília, em curto e em longo prazo?

Em curto prazo, investimento no transporte público coletivo, com prioridade absoluta, e criar condições para o transporte funcionar bem. Investir não só nas obras, mas nos serviços também. E no transporte não-motorizado. Andar a pé é transporte também. Em longo prazo, trabalhar a ruptura da dependência do carro. As chamadas

ações coercitivas, que penalizam o uso do automóvel, precisam ser aplicadas, mas não é possível fazer isso sem que as condições de transporte coletivo estejam dadas. Porque senão você só penaliza uma opção sem oferecer uma alternativa. Em mais longo prazo ainda, mas que precisa de medidas agora, é a questão do planejamento integrado entre o uso do solo e o sistema de transporte. Tanto o PDOT [Plano Diretor de Ordenamento Territorial] quanto o PDTU [Plano Diretor de Transporte Urbano] estão longe de serem planos, têm várias deficiências. E há uma dificuldade enorme de um conversar com o outro. Esse é um desafio enorme de longo prazo, mas que precisa de ações mais imediatas. É preciso haver essa aproximação entre as ações de transporte e de planejamento urbano para não repetir o erro de afastar as populações dos serviços que consomem ou dos locais onde trabalham, aumentando a dependência do uso do automóvel, porque não existe um serviço de transporte adequado para essas pessoas se deslocarem. A descentralização das atividades reduziria a dependência do carro e a dependência das ocupações em relação ao Plano Piloto. Mas aí é de longo prazo mesmo.

EU FAÇO CIÊNCIA

Quem é o pesquisador:

Paulo Cesar Marques é professor do Programa de Pós-Graduação em Transportes e do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília. Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Bahia (1983), mestrado em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1992) e doutorado em *Transport Studies* pela *University of London* (2001).



No dicionário Aurélio a palavra mobilidade é definida como facilidade para se mover ou para ser movido.

Associada ao termo urbana, a palavra amplia o sentido para versatilidade no sistema de transporte e, para alguns pesquisadores, é sinônimo de direitos humanos. Mobilidade urbana não é a descoberta do ano nem a inovação da década. Na verdade, ela é meta para uns países e realidade para outros.

No Brasil, a preocupação em desenvolver mecanismos que possibilitem a mobilidade urbana nas principais cidades surgiu de maneira efetiva há seis anos. Em 2012 foi aprovada a Lei 12.587, conhecida como Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), conjunto de medidas para melhorias no trânsito das metrópoles brasileiras. Originalmente, a proposta estipulava que municípios com mais de 20 mil habitantes tivessem até três anos após a sanção para elaborar seus respectivos Planos de Mobilidade Urbana, o que possibilitaria repasse de recursos para a área. Com o fim do prazo, a concepção dos planos foi prorrogada até 2019.

APARTHEID SOCIAL O Distrito Federal passou a adotar seu primeiro planejamento para melhorias no setor apenas em 2016. O programa Circula Brasília prevê o investimento de R\$ 6 bilhões num pacote de 80 ações que priorizam avanços no transporte coletivo, ampliação da infraestrutura e incentivo à mobilidade ativa, a serem executadas em, no mínimo, dez anos. A expansão do metrô em Samambaia e Ceilândia; a criação de estação na Asa Norte; implantação do bilhete único, realizada recentemente; construção de novos trechos de ciclovias; ampliação de vias;

adoção de rede integrada para deslocamento por ônibus rápido – *Bus Rapid Transit* (BRT) –, metrô e Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) são parte do projeto.

Em contraposição aos avanços propostos, a realidade da mobilidade urbana em Brasília demonstra, segundo alguns estudiosos, a real necessidade de soluções mais efetivas e urgentes. Tarifas abusivas, inexistência de integração entre linhas de ônibus, falta de pontualidade, insegurança e ausência de novas linhas que atendam, com alta capacidade, os grandes eixos do Distrito Federal e das cidades do entorno são alguns dos gargalos diagnosticados pelos integrantes do projeto de extensão Cidade Verde, da Universidade de Brasília.

“O atual modelo de transporte público em Brasília e nas demais metrópoles do país, não beneficia a maioria da população. É modelo que promove apartheid social”, argumenta a coordenadora do grupo e professora aposentada da Faculdade de Educação da UnB, Maria Rosa Abreu. O motivo dado pela pesquisadora é de que “o sistema só visa o lucro. Os donos de empresas de ônibus e o próprio governo sustentam uma rede de negócio que não favorece, de forma alguma, o usuário”.

Esse panorama se torna visível no próprio dia a dia dos passageiros. Estatísticas do Moovit, aplicativo que traz um conjunto de ferramentas para auxiliar o planejamento e a gestão do transporte em cidades no mundo inteiro, calculam que 98% dos usuários de transporte público em Brasília e cidades do entorno levam mais de duas horas para realizar deslocamentos diários. Tempo similar é gasto em outras grandes metrópoles onde as redes rodovias e metroviárias têm maior

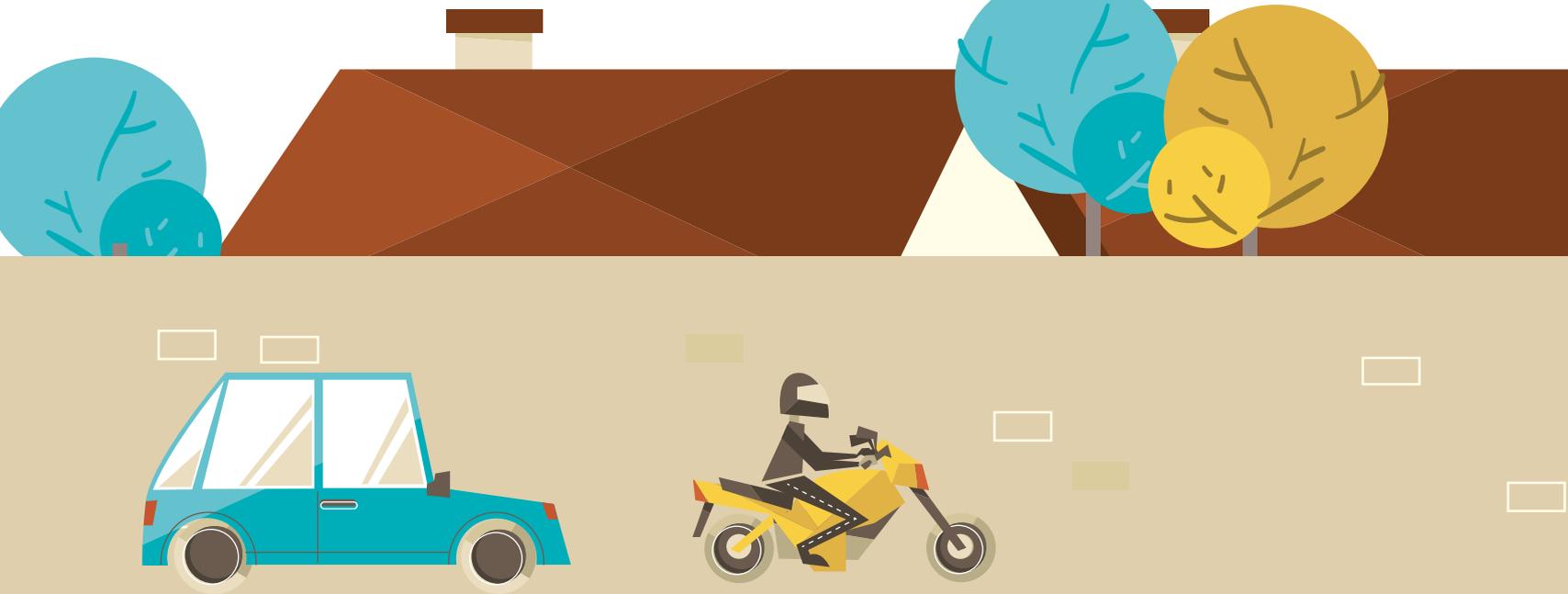
amplitude. Em São Paulo, por exemplo, os trajetos diários no sistema de transporte levam 93 minutos. Enquanto a média de espera nos pontos de ônibus e estações de metrô da capital federal é de 28 minutos, na cidade paulista o tempo cai para 19 minutos.

Há 12 anos de olho nessas problemáticas, o Cidade Verde se dedica ao estudo de formas inovadoras de mobilidade, a partir da identificação de boas práticas no escopo de cidades sustentáveis, verdes e mais humanas. O projeto tem o envolvimento voluntário de alunos e professores universitários das áreas de Educação, Transportes, Urbanismo, Saúde, Direito e Meio Ambiente, além de lideranças comunitárias que atuam na temática.

Com base em levantamentos técnicos, na análise de políticas públicas e na realização de seminários e discussões com especialistas e comunidade, os integrantes buscam identificar as atuais falhas na mobilidade urbana local e, a partir do encaminhamento de propostas, sensibilizar o poder público sobre a importância de se repensar a gestão. Antes das eleições, o coletivo pretende entregar aos candidatos a sugestão de uma série de iniciativas para melhoria.

Entre as sugestões, estão a adoção da tarifa única para deslocamento em todas as regiões administrativas e entorno, a implementação do bilhete único não só diário, mas também semanal, mensal e anual, a transição da frota para ônibus elétricos, a integração dos meios de transporte, calçadas com acessibilidade universal, e a criação de um terminal de ônibus na Asa Norte.

“A tarifa única proporciona mais opções de mobilidade para o usuário, além de ajudar



id da de

a diminuir o congestionamento. A ideia é que o passageiro possa transitar, conforme a necessidade, em vários espaços da cidade, sem depender de tarifas altas que limitem o seu acesso”, detalha uma das medidas elencadas pelo Cidade Verde.

DIREITO DE IR E VIR Na análise de Maria Rosa, além de interferir diretamente no rendimento econômico do país, a mobilidade urbana também está associada à qualidade de vida e aos direitos do cidadão. Quando a opção ofertada pelo governo, principalmente para pessoas de baixa renda, é de má qualidade, fere-se o direito fundamental de acesso à cidade – e conseqüentemente à educação, cultura e outros serviços.

Tendo em mente o conceito de que o transporte público é desenhado para gerar lucro, o grupo observa que as providências tomadas pelo governo para sanar o entupimento das vias brasileiras são precárias. Maria Rosa diz que a construção de viadutos e o alargamento das faixas de circulação solucionam apenas momentaneamente o problema. “As pessoas não vão deixar de dirigir seus carros para andar em ônibus com tarifa cara, veículos velhos, inseguros, obsoletos, linhas sem integração, sem pontualidade”, expõe.

Esse tipo de investimento também é visto como ineficaz pelo diretor do Centro Interdisciplinar de Estudos em Transporte Público (Ceftru) da UnB, Pastor Willy Gonzales. “Quando você constrói e amplia uma via, é dado lugar para que uma demanda reprimida se manifeste e mais pessoas utilizem o transporte privado, o que leva a uma

deterioração do transporte público”, afirma.

Em 2017, a frota de veículos no Distrito Federal atingiu a marca de 1,7 milhão, registrando aumento de 20% em cinco anos. A demanda por transporte coletivo caiu 15% no mesmo ano, comparado a 2016, como mostra pesquisa da Associação das Empresas Brasileiras de Transporte Urbano de Passageiro (Transit). Menos de 40% da população local utiliza o serviço em trajetos diários. Para Pastor, diversificar as possibilidades de locomoção e valorizar o transporte coletivo seriam saídas mais viáveis para reduzir a circulação de veículos individuais e descongestionar o fluxo.

A adoção desses recursos, no entanto, implica na oferta de serviços de qualidade, que atendam às necessidades da população. O coordenador do Ceftru acredita que um dos motivos para a insatisfação dos usuários de transporte público é a falta de versatilidade na oferta. Por isso, pesquisadores do centro buscaram aliar tecnologia à mobilidade, com o desenvolvimento de um aplicativo para implementação de outro modelo de atendimento à demanda.

A plataforma On.I-Bus, ainda em concepção, propõe um transporte público mais responsivo e dinâmico. O usuário solicita o serviço em tempo real e o aplicativo possibilita a elaboração de rotas compartilhadas e flexíveis. “Você marca para poder se deslocar no ônibus com antecedência e ele passa pela sua residência, ou próximo dela, e o traz ao seu destino”, explica o pesquisador. A ideia é oferecer transporte coletivo de qualidade, a preços mais acessíveis que outras opções de serviços por aplicativo. ■

EU FAÇO CIÊNCIA

Quem são os pesquisadores:

Pastor Willy Gonzales Taco é doutor em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo. Professor associado do Departamento de Engenharia Civil e do Programa de Pós-Graduação em Transportes da UnB, é coordenador do Centro Interdisciplinar de Estudos em Transporte Público (Ceftru).

Maria Rosa Abreu possui doutorado em Ciências da Educação e da Comunicação para a Sustentabilidade pela *Université de Paris XIII*. Desenvolve trabalhos em temáticas como tecnologias digitais para a sustentabilidade e coordena os projetos *Cidade Verde*, *Transporte Público Sustentável e Inclusão*, e *SOS Renascimento dos Trilhos*.



metrô + bike

Texto **Vanessa Vieira**
Ilustração **Lucas Pacífico**

Uma escuridão que não parece dia. São 5h25 da manhã quando Reginaldo José da Silva, 41 anos, sai de sua casa no P Sul, bairro de Ceilândia, no Distrito Federal. É o início de uma nova jornada rumo à Universidade de Brasília, onde há sete anos ele trabalha como motorista. Para chegar ao destino, será preciso caminhar por alguns minutos e pegar dois ônibus. Enfim, às 7h55 Reginaldo se apresenta em seu posto de trabalho.

“Somando ida e volta são, em média, quatro horas do meu dia dentro de ônibus. É cansativo demais”, desabafa Reginaldo. Insatisfeito com a situação, há cerca de três meses ele decidiu experimentar uma nova forma de locomoção. A bicicleta tornou-se sua companheira nessa empreitada.

De bike, Reginaldo pode sair um pouco mais tarde de casa: às 6h25. Ele começa com 28 minutos de pedalada até a Estação Ceilândia Sul do Metrô-DF. Depois, são 40 minutos no metrô até a Estação Central, na Rodoviária do Plano Piloto. Por fim, ele pedala mais 25 minutos para chegar ao Campus Darcy Ribeiro. Ao todo, Reginaldo gasta uma hora e 33 minutos utilizando bike + metrô – uma hora a menos em relação ao trajeto anterior e economia de duas horas somando ida e volta.

Fora a economia de tempo, o funcionário encontra outras vantagens na companheira de duas rodas: “A bicicleta me traz uma sensação boa de liberdade. Com

ela não preciso ficar horas parado no congestionamento”, observa, feliz com a mudança de rotina. “Além de não ter o estresse do trânsito, ainda acrescento atividade física ao meu dia.”

O percurso de Reginaldo seria ainda melhor caso já existisse uma das estações planejadas na expansão do Metrô-DF: a da 107 Norte. Sem previsão para ser implementada, essa parada poderia beneficiar milhares de cidadãos que se deslocam diariamente para a Asa Norte. Sonhando com essa possibilidade, os egressos de Engenharia Civil da UnB André Ponte Lima e Guilherme Bernardes Silva decidiram estudar a integração entre a potencial estação e o Campus Darcy Ribeiro – o que se tornou tema de monografia na graduação.

Na pesquisa foram avaliados quatro modos possíveis de integração entre a futura estação e o campus universitário: ônibus, carro, bicicleta e deslocamento a pé. Adotou-se como ponto de chegada a entrada norte do Instituto de Central de Ciências (ICC Norte). Para o teste prático foi utilizada a versão gratuita de um aplicativo para celular que mensura dados, como distância percorrida, tempo gasto e velocidade média.

Os resultados apontaram a bicicleta como a melhor forma de integração. Com ela o trajeto simulado foi concluído em apenas sete minutos, contra quase dez de carro e 15 a pé – o que desmistifica a recorrente ideia de que andar de carro é sempre mais rápido. A distância percorrida também é favorável: 1,51 quilômetros, sendo



Deixada em segundo plano por algumas décadas, a bicicleta volta como alternativa de mobilidade urbana. Aliada ao metrô, a bike democratiza o acesso nas cidades modernas

pouco mais do que os 1,36 caminhando e bem menos que os 4,27 quilômetros de automóvel. Não foram realizados testes práticos de ônibus porque atualmente não existe uma linha que faça a rota estudada.

A preferência pela bicicleta para completar a rota até a Universidade foi confirmada em pesquisa com potenciais usuários. Em uma amostra de 123 entrevistados da comunidade acadêmica, 40% informaram que optariam pela bicicleta, seguidos por quase 30% de adeptos do ônibus, e por outros que admitiram preferência por outros modais. Mais de 60% dos entrevistados disseram que, com certeza ou provavelmente, utilizariam o metrô quando a futura estação for concretizada.

A necessidade do transporte metroviário na Asa Norte é uma realidade para milhares de usuários de serviços, como comércio, faculdades, colégios e hospitais. Somente a comunidade da UnB, no Campus Darcy Ribeiro, soma atualmente 45 mil pessoas às rotinas da cidade, entre docentes, estudantes, servidores e terceirizados. Outra forma de estimar a demanda por transporte público que a Universidade gera é a partir das linhas de ônibus 110 e 110.2, responsáveis pelo percurso Rodoviária do Plano Piloto – UnB.

Em dias úteis, esses coletivos fazem 180 viagens por dia. Parte dos usuários chega até a Rodoviária utilizando o metrô e depois pega o ônibus. Os coletivos 110 e 110.2 gastam, em média, 41 e 56 minutos para completar o itinerário. Assim, para os usuários, a expansão dos trilhos

traria, entre outros benefícios, a economia de tempo.

“Com o metrô na Asa Norte, o tempo de integração poderia ser reduzido para sete minutos de bicicleta ou 15 minutos de caminhada”, enfatiza André Lima. “Mais pessoas realizando o percurso de integração fariam o caminho ficar mais movimentado, tornando-se mais seguro para pedestre e ciclistas”, observa o engenheiro.

Cicloinclusão

Com o advento da produção de automóveis em grande escala, o início do século passado teve a maioria das cidades do mundo reorganizadas para o transporte por automóvel. O Brasil não fugiu à regra. Brasília exemplifica bem o *glamour* que o veículo individual representava à época: vias largas e de alta velocidade.

Não demorou muito para que o mundo percebesse o equívoco em priorizar essa modalidade: congestionamento, poluição atmosférica e debilidade dos transportes públicos prejudicaram a mobilidade dos cidadãos, em especial nas grandes metrópoles. Desde o início da década de 1960, algumas cidades tornaram-se precursoras na adequação da infraestrutura para priorizar o ciclista, o pedestre e os usuários de transportes públicos, como metrô e ônibus. A Holanda, por exemplo, ganhou fama por ter mais bicicletas do que habitantes.

Cidades que promovem o uso da bicicleta de forma integrada ao sistema de mobilidade urbana são conhecidas como *Bike Friendly Cities*. A adaptação deste



termo foi proposta pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento Brasil (ITDP Brasil) com a publicação do *Guia de Planejamento Cicloinclusivo*. “Uma cidade cicloinclusiva permite que qualquer interessado em utilizar a bicicleta em seus deslocamentos cotidianos o possa fazer com segurança e conforto”, explica Thiago Benicchio, gerente de Transportes Ativos do ITDP Brasil.

O especialista aponta algumas medidas necessárias à cicloinclusão. Entre elas está a infraestrutura cicloviária, que deve ser pensada para levar o ciclista da origem ao destino pretendido, sem que a infraestrutura acabe no meio da rota. “A lógica do carro inclui ruas e estacionamentos. O mesmo deve ser aplicado para as bikes, com ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas; e com bicicletários e paraciclos.”

Outras providências são sistemas de bikes compartilhadas; políticas de acalmamento das vias, que consistem na redução das velocidades do trânsito motorizado; e políticas e ações que estimulem o uso das bicicletas. “Priorizar a bicicleta significa corrigir uma distorção histórica de ênfase no automóvel particular”, enfatiza Benicchio, acrescentando que a prioridade de investimentos e ações nos modos de transporte ativo é estabelecida em Lei pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal 12.587/2012).

“Cidades amigáveis ao uso da bicicleta são também melhores para os pedestres”, ressalta Benicchio. “Por seu baixo custo, a bicicleta é mais democrática. Ela amplia o acesso à cidade, às oportunidades de trabalho e de lazer para a população”, destaca.

Na capital

A Capital Federal conta atualmente com 420 quilômetros de ciclovias e ciclofaixas. De acordo com o Plano de Ciclomobilidade de Brasília, lançado em agosto do ano passado pelo governo do DF, a meta é ampliá-las em 50% até o fim de 2018, criando uma rede integrada para resolver a descontinuidade entre as ciclovias que não se comunicam.

O primeiro sistema de bicicletas compartilhadas da Capital foi implementado em 2014, como resultado do

Fórum de Mobilidade por Bicicletas do DF. De lá para cá, a demanda pelo serviço tem crescido continuamente. Em 2017, o Sistema de Bicicletas Compartilhadas +Bike, registrou mais de 240 mil viagens – um aumento de 50% em relação a 2014.

Recentemente ampliado, o programa disponibiliza aos moradores e visitantes de Brasília 45 estações para retirada e devolução dos velocípedes – cinco delas na UnB. Pesquisa realizada de novembro a dezembro de 2017 pela empresa que opera o +Bike, a Serttel, revela que entre os três trajetos de maior demanda, dois são em percursos na UnB: a rota entre o Instituto de Artes e o Centro Olímpico.

Ademais, entre os dez percursos de maior demanda, em média seis são na Universidade, somados a outros trajetos na quadra 406 Norte, localizada próximo ao Campus Darcy Ribeiro, e onde residem muitos estudantes.

A maior dificuldade apontada por ciclistas do mundo todo é o compartilhamento de vias com o trânsito motorizado, em especial nas avenidas de alta velocidade. Segundo dados do Departamento de Trânsito do Distrito Federal (Detran-DF), o ano de 2017 registrou 18 acidentes fatais com ciclistas.

Mesmo alarmante, o número é o menor da série histórica desde 2000, quando foram registradas 52 mortes de ciclistas, seguido pelo pico de 65 vítimas em 2003. O automóvel é o veículo mais envolvido nas ocorrências; quase a totalidade dos casos tem a colisão como causa da fatalidade.

Por trás das estatísticas estão perdas irreparáveis como a do jovem de 23 anos Raul Aragão. Estudante de Ciências Sociais da UnB e voluntário da ONG Rodas da Paz, o cicloativista foi atropelado em 21 de outubro de 2016 na L2 Norte. Laudo da Polícia Civil apontou que o condutor do veículo trafegava a 95 km/h, enquanto a velocidade máxima permitida na via é de 60 km/h.

“É preciso humanizar a cidade e suas vidas. Raul era estudante e já um mestre da humanização dos espaços por onde passava. Com sua morte, tem-se um marco na cidade sobre a banalização dos excessos de velocidade”, alerta Renata Florentino, diretora da Rodas da Paz.

FIQUE POR DENTRO

Ciclovia: pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum.

Ciclofaixa: parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica.

Ciclorrota: infraestrutura compartilhada entre bicicletas e veículos motorizados, com sinalização indicativa de preferência dos ciclistas.

SAIBA MAIS

O Metrô-DF tem 42 quilômetros de extensão e 24 estações. Em 2017, foram transportados mais de 36 milhões passageiros, com média diária de 118 mil. Metade das estações do Metrô-DF possuem bicicletários. A extensão dos trilhos está longe do ideal. O maior metrô do mundo é o de Xangai (637 km), seguido por Pequim e Londres. Xangai tem dez vezes mais habitantes que Brasília, mas seu território é apenas 9% maior que o da capital. Pelo critério de tamanho, Brasília deveria ter 14 vezes mais trilhos para alcançar o patamar chinês.

Cidades móveis

Texto **Thais de Mendonça Jorge**

Sete cidades no mundo são modelos de transporte integrado: Amsterdã (Holanda), Berlim (Alemanha), Cambridge e Londres (Reino Unido), Hong Kong (China), Copenhague (Dinamarca) e Zurique (Suíça).

Amsterdã – O transporte público de Amsterdã envolve oito meios: trem a qualquer parte dos Países Baixos e destinos internacionais; metrô; 16 linhas de bondes elétricos; 55 linhas de coletivos; ônibus regionais; ferries (inclusive para ciclistas); e trem de alta velocidade. A cidade dos diques e canais é famosa por suas bicicletas, em número de 700 mil para uma população de 750 mil habitantes. Ciclistas têm preferência sobre outros veículos no circuito urbano. Mais de 60% da movimentação no centro da cidade são feitos por bicicleta, o que a tornou um exemplo no mundo.

Berlim – A capital alemã incluiu o planejamento dos transportes como um dos itens de melhoria urbana e da qualidade de vida da população. Na última década, a cidade construiu mais de 1 mil km de ciclovias e incentivou o uso de bicicletas. Por outro lado, os alemães investiram em tecnologia: os antigos veículos a diesel foram substituídos por 8 mil ônibus elétricos, o que gerou economia e comodidade para a população.

Cambridge – A cidade universitária a 80 quilômetros de Londres ganhou um sistema-modelo de ônibus urbano, o *Bus with High Level of Service* (BHLS) a partir de 2011. Utilizando uma via férrea abandonada, os veículos com rodas especiais trafegam em faixa exclusiva, que lhes permitem dividir o espaço com ciclistas. Nas estações, há lugar para guardar as bicicletas. Totalmente acessível, oferece seu serviço a cada cinco minutos nos horários de pico.

Copenhague – Eleita a primeira *bike city* da Europa, a cidade de 1,2 milhão de habitantes ganhou o título como uma reação ao denso tráfego e aos congestionamentos. Atualmente, 50% das pessoas se deslocam para o trabalho ou local de estudo por meio de bikes, o que inclui até os parlamentares. Sinais de trânsito inteligentes possuem sensores que detectam o volume de ciclistas numa via e são capazes de reter o fluxo até que eles passem.

Hong Kong – O sistema *Mass Transit Railway* (MTR), uma espécie de linha férrea rápida, é o responsável pela grande agilidade e eficiência do transporte no principal centro de negócios da Ásia moderna. O trem serve à área urbana e à periferia da cidade, com um total de 159 estações, cobrindo 218 km de extensão e perfazendo 5 mil viagens/dia. O MTR é conhecido e confiável: nunca se atrasa.

Londres – *The Tube*, o metrô londrino, é o mais antigo do mundo. Com 400 km de extensão, o sistema é totalmente amigável: integra-se a todos os outros transportes, ajudando mais de um bilhão de pessoas a se deslocar anualmente. O cartão *Oyster* dá acesso a metrô, ônibus, trem e barco. Londres também lançou um sistema de bicicletas de aluguel, que hoje distribui 6 mil bikes pela cidade.

Zurique – Com um núcleo de apenas 415 mil habitantes – embora a região metropolitana registre 1,8 milhão –, a maior cidade da Suíça pode ser percorrida a pé ou usando um dos modais populares: ônibus e tram (o bonde moderno, elétrico sobre trilhos). Para facilitar a vida dos que têm mobilidade reduzida, a cada 300 metros há um ponto. O sistema de bilhetagem único permite que os passageiros comprem passes para dia, semana ou mês; que possam deslocar-se por diferentes zonas da cidade ou que tenham acesso a número ilimitado de viagens durante um período de 24 horas. 



Texto **Marcos Amorozo**
Ilustração **Igor Outeiral**

Empatia da população e debate de toda a sociedade podem levar a transformações

Brasília é o apogeu do Modernismo no Brasil. A maior cidade do mundo construída no século XX. Vanguardista de seu tempo. Em meio ao Cerrado, a capital nacional surgiu e impulsionou a interiorização do país com uma majestosa arquitetura e um ousado projeto urbanístico. Tudo foi planejado: quadras numeradas e arborizadas, vias rápidas de grande circulação, estradas-parque e os diversos setores destinados a indústria, bancos, diversão, comércio. Porém, não houve um projeto específico para a mobilidade urbana.

A centralização de serviços e estruturas em pontos específicos exige da população um deslocamento maior, principalmente aquela que mora nas cidades-satélites. Usar o transporte público é difícil, pois as linhas não atendem à demanda e são pensados majoritariamente nas experiências do usuário-padrão. Além disso, as pessoas com deficiência (PCD) ou que têm mobilidade reduzida sofrem com a falta de manutenção e estrutura dos passeios públicos.

Direito fundamental

Roges Mendes tem 22 anos e frequenta um projeto de extensão destinado à dança e teatro na Universidade de Brasília. Para isso, sai de casa 40 minutos antes que o necessário. Não é apenas a pontualidade a responsável por sua saída precoce. No trajeto, calçadas estreitas, esburacadas e com poucas rampas desafiam o rapaz a não enroscar as rodas da cadeira e cair. Esperar por quatro veículos até embarcar num que possua o elevador em funcionamento é comum e prolonga o tempo gasto.

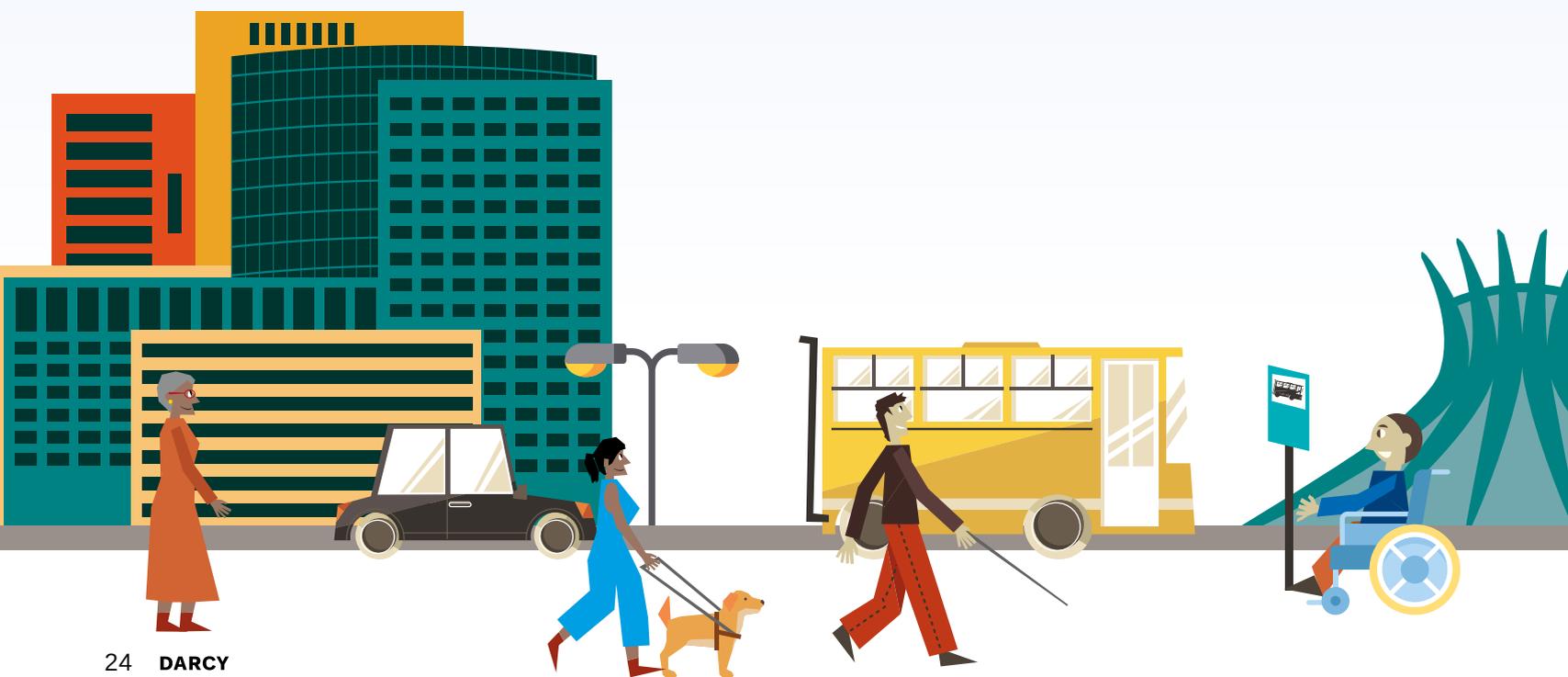
“O metrô é o transporte que consigo utilizar melhor, apresenta poucos problemas e tem acesso mais facilitado. Nos ônibus, quando a rampa está quebrada, não posso entrar mesmo que seja carregado por alguém; o motorista não deixa: ‘Se virem pela câmera o seu embarque deste jeito, eu tomo punição.’ É o que sempre dizem depois da negação”, relata Roges. O caso dele não é isolado e atinge milhões de pessoas que precisam da acessibilidade para desfrutar

de direitos equitativos em todo o país.

Proteções legais, como a inclusão do transporte como direito fundamental (PEC 74/2013) e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/15), buscam garantir igualdade de possibilidades às pessoas com mobilidade reduzida frente às outras. Para que a legislação seja aplicada, é preciso que o poder público se mobilize e assegure a realização dos efeitos práticos. Se a lei apenas afirma esses direitos, a eficácia deles fica dependente de outras regulamentações normativas, por meio de decretos, o que diminui o grau de garantia.

“Existir a legislação é fundamental para que se possa exigir direitos conquistados. Mas isso não basta para vê-los realizados. À medida que forem incorporadas garantias rigorosas, tais quais as da Lei de Responsabilidade Fiscal, teremos sustentabilidade para realizar os direitos previstos na legislação”, afirma Adriano De Bortoli, pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT/

acessibilidade



UnB). Para ele “a participação das pessoas na exigência de cumprimento dos direitos é mais importante para o cumprimento da lei que as vedações e limitações impostas pelo Judiciário”.

Visão humanista

Na busca por promover um contexto plural para a discussão do assunto, o Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes (Ceftru), vinculado à UnB, organiza, desde 2017, o Seminário de Acessibilidade e Mobilidade Urbana. O projeto surgiu para devolver à sociedade atitudes mais efetivas, para além da produção acadêmica. Integrantes da comunidade civil, de segmentos específicos e gestores públicos participam de discussões e palestras sobre a problemática das políticas de mobilidade urbana e constroem soluções multidisciplinares.

As temáticas propostas vão além do cartesianismo da engenharia de transportes, elas buscam uma visão mais humanista da situação, na qual a empatia por grupos sociais menos favorecidos e a ideia de cidadania plena são protagonistas. “Desde sempre pensei como poderíamos fazer o retorno social do investimento dado a nós na universidade pública. Muitas vezes as pessoas saem com o diploma embaixo do

braço, mas não trazem retorno efetivo para a sociedade que financiou seu estudo. Precisamos valorizar o espaço universitário e produzir muito mais”, defende Adriana Modesto de Souza, pesquisadora do Ceftru e vice-coordenadora do seminário.

A cada edição, o seminário trata de um recorte social diferente e estrutura a programação para explorar essa perspectiva. A primeira edição, no ano passado, buscou o aprofundamento na perspectiva da pessoa surda. As soluções e análises propostas se materializaram no livro *Acessibilidade e Mobilidade Urbana na Perspectiva da Pessoa Surda*, considerado pelo portal especializado *The City Fix Brasil* como um dos destaques em indicação para leitura em 2018, ao lado de obras de autores renomados, como Milton Santos e Zygmunt Bauman.

O evento de 2017 foi preparado para atingir a todos os públicos e contou com o apoio de professores da Licenciatura em Libras oferecida pela UnB, que fazem a tradução simultânea das palestras e debates. Eles foram os responsáveis, também, por cunhar “sinais-termo” em conjunto com os participantes para a tradução correta de definições técnicas expostas durante as palestras.

A segunda edição, realizada entre os dias 7 e 8 de março de 2018, no auditório

da Faculdade de Tecnologia, centrou-se na perspectiva da equidade e da inclusão social. Foram propostas atividades em quatro eixos temáticos: transporte como direito social; o protagonismo do idoso na mobilidade urbana; mobilidade e trânsito sob a égide da equidade; inovação e tecnologia aplicadas à mobilidade e inclusão social. Profissionais do Detran/DF, do Governo do Distrito Federal e professores da UnB foram os responsáveis pelas palestras. Como diferencial, o público participante destacou a construção colaborativa, a dinâmica participativa e a amplitude de temas.

“Ficamos realizados quando os egressos perguntam sobre o próximo seminário. Nossa ideia é despertar o interesse de todos para a acessibilidade. Temos de acabar com essa visão de que só a academia e o poder público são responsáveis por debater saídas para os problemas. A participação ativa de toda a comunidade é muito importante”, destaca Adriana Modesto.

O livro *Acessibilidade e Mobilidade Urbana na Perspectiva da Equidade e Inclusão Social*, organizado a partir do II Seminário de Acessibilidade e Mobilidade Urbana, deve ser lançado em abril e, assim como o anterior, será disponibilizado de maneira gratuita.



HENRY FORD E A LINHA DE MONTAGEM

Texto **Lucas Vidigal**
Ilustração **Lucas Pacífico**

á quem reclame hoje em dia do excesso de veículos nas ruas. Montadoras fabricam carros a todo vapor. Só que nem sempre foi assim. Entre o fim do século XIX e o início do século XX, dirigir era um luxo. Não eram muitas as indústrias que produziam veículos e eles eram muito caros. Foi nesse cenário que, em Detroit, nos Estados Unidos, Henry Ford revolucionou a indústria com a invenção da linha de montagem nas fábricas, não só nas automobilísticas.

Era 1914, começo do fim da *Belle Époque* nas artes, cultura e política. O arquiduque austríaco Francisco Ferdinando havia sido assassinado pelo ativista sérvio Gavrilo Princip, um dos motivos que levaram à I Guerra Mundial. Nascido em 1863 em Springwells, no



⚙️ A exploração do aço era bem forte no início do século XX. Peças chegavam separadamente

⚙️ O taylorismo inspirou Ford com a economia de tempo: cada operário era responsável por uma parte pequena da montagem. Do resto, ele não precisava saber nada

estado norte-americano do Michigan, Ford era mais um no ramo automobilístico. Fundara a *Ford Motor Company* em 1903. Os veículos produzidos por ele eram considerados rápidos para a época: podiam atingir velocidades superiores a 120 quilômetros por hora. Os carros de Ford estavam entre os mais famosos naquele momento anterior à guerra.

Em tempos de condições precárias para as pessoas que trabalhavam em fábricas e de consequentes gastos com a alta rotatividade, demissões, acidentes ou falta de qualificação, Ford viu que era melhor gastar mais com funcionários e reduzir custos, utilizando treinamento. No ano de 1914, o industrial passou a remunerar seus operários com cinco

dólares por dia, o dobro do que era pago àquela época.

Além disso, cada trabalhador participava em um setor muito específico da linha de montagem. Isso ajudou a diminuir o trabalho infantil e a melhorar a condição de emprego dos funcionários. A ideia de Ford logo se mostrou rentável. O Ford T, modelo fabricado nesses moldes de produção, vendeu mais de 240 mil unidades naquele ano, um sucesso no comércio.

Ford trazia a influência do taylorismo, modelo introduzido por Frederick Taylor que preconizava a divisão do trabalho em funções. No sistema Taylor, o funcionário exercia sua tarefa no menor tempo possível e desconhecía a forma como se chegava ao produto final. Porém,

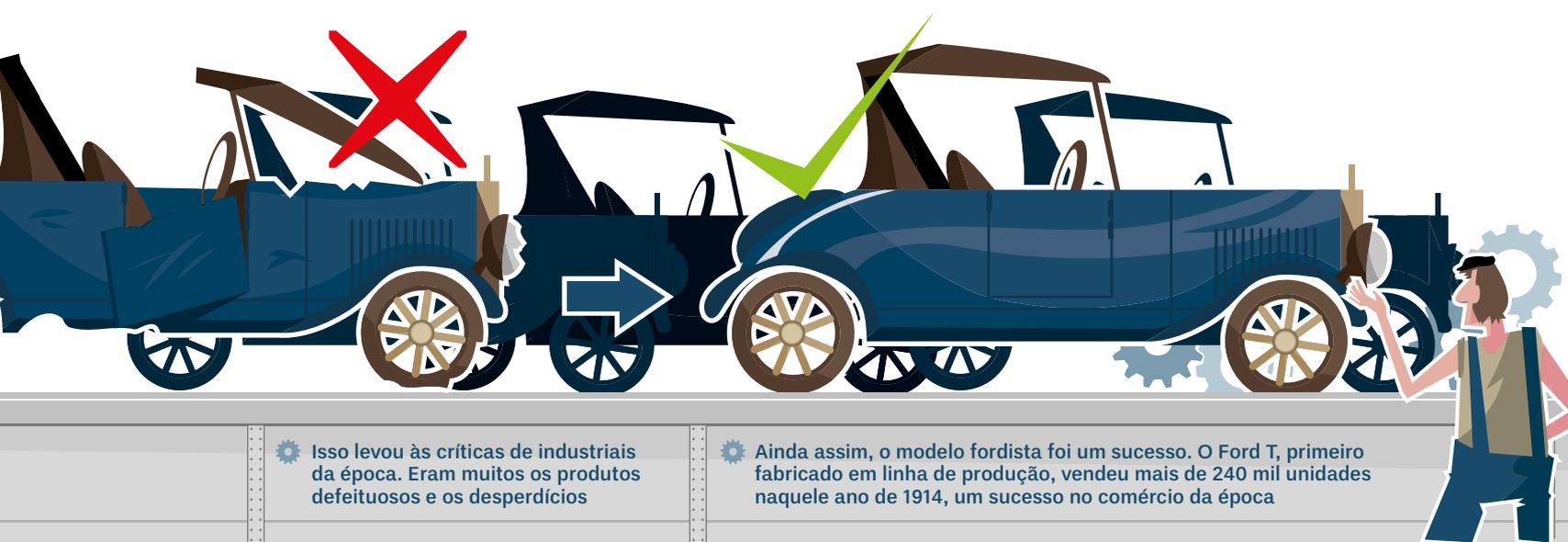
com a produção em massa aumentada, havia encalhe de mercadorias e prejuízo. Tal formato foi apontado como um dos motivos da Crise de 1929, causada, entre outras coisas, pela superprodução.

Ainda assim, o fordismo sobreviveu à crise, que arrasou a economia não só dos Estados Unidos, mas do mundo. Até a metade do século XX, o sistema de Ford tornou-se padrão para o que havia de mais moderno em gestão de fábricas. A padronização começava desde o recebimento das peças na indústria até a transformação delas em produtos prontos. Tudo saía igual. Não havia espaço para a personalização, ou o que conhecemos hoje como customização.

A partir da segunda metade do século passado, o modelo

de produção enxuta da fábrica automobilística da Toyota superou o fordismo. Criado depois da II Guerra Mundial pelo japonês Taiichi Ohno, este sistema substituiu a velocidade da manufatura em larga escala pela qualidade dos produtos. Nas fábricas que seguem o toyotismo, a equipe de produção trabalha em sintonia com a entrada de matéria-prima e com o mercado consumidor. Quando a procura está grande, são produzidos mais carros; quando ela diminui, a produção se ajusta à demanda.

Depois de muito tempo, o fordismo e o taylorismo caíram em desuso. No entanto, é só ver a quantidade de produtos eletrônicos e automotivos em larga escala que dá para perceber a importância de Henry Ford. ■



Isso levou às críticas de industriais da época. Eram muitos os produtos defeituosos e os desperdícios

Ainda assim, o modelo fordista foi um sucesso. O Ford T, primeiro fabricado em linha de produção, vendeu mais de 240 mil unidades naquele ano de 1914, um sucesso no comércio da época

A culpa é do mosquito

Professor aponta falha no sistema de combate à dengue no Distrito Federal

Texto **Breno Damascena e Renata Bezerra**
Ilustração **Túlio Mendes**

Nos primeiros 20 dias de 2018, foram notificados cerca de 9.399 casos prováveis de dengue em todo o país, segundo o Ministério da Saúde. O número traz uma redução de 44% em relação ao mesmo período do ano anterior, mas ainda é preocupante. Em 2014, foi identificado que o mosquito *Aedes aegypti* transmite ainda as doenças chikungunya e zika, que atingiram, em 2017, 5.135 e 1.640 pessoas no Brasil. Recentemente, o *Aedes* foi associado também à febre amarela.

Como forma de combate ao perigoso vilão, o Governo do Distrito Federal (GDF) emprega o inseticida UBV (Ultra Baixo Volume) – o chamado fumacê –, além de realizar visitas, fazer uso de armadilhas e promover ações educativas. O biólogo Marcello Vieira Lasneaux trabalhou na Secretaria de Saúde do Governo do Distrito Federal por três anos e percebeu a dificuldade para implementar políticas públicas resolutivas.

Como dissertação do mestrado em Bioética pela Universidade de Brasília elaborou (em 2013), com a ajuda do orientador Fernando Ferreira Carneiro, um documento de 113 páginas no qual questiona os gastos públicos nessa área. No

estudo, reabre o debate acerca da eficácia dos inseticidas utilizados e sugere que o controle químico não é a melhor opção.

Marcello Lasneaux apresentou dados que apontam para a ineficácia do produto. Segundo ele, a borrifação só mata os mosquitos que estiverem no ar, pois as substâncias têm apenas efeito imediato, e as barreiras físicas das cidades impedem a progressão do pesticida. Além disso, o tóxico deve ser liberado no ambiente em dias de inversão térmica, quando o ar fica mais parado. Esses dias normalmente são no inverno, período seco em Brasília, fatal para os mosquitos. Ademais, a resistência que alguns vetores possuem, resultado de mutações anteriores ao contato com o produto, pode fortalecer a espécie.

O estudo traz como principais fatores contra o controle químico os efeitos tóxicos dos inseticidas em seres humanos. Entre eles, a diminuição da acetilcolinesterase, enzima presente no sistema nervoso que, em falta, provoca salvação, espasmos musculares e pode levar até a morte. O pesquisador reclama da burocracia e da omissão de dados no Distrito Federal. “A falta de organização e os obstáculos impostos para acessar

informações públicas, como os gastos feitos, as substâncias utilizadas e os responsáveis diretos são revoltantes”, relata.

Publicado em 2009, o documento *Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue* (DNPCD), redigido pelo Ministério da Saúde em conjunto com o Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass) e o Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (Conasems), é o plano de ação em vigor atualmente.

Dos pontos principais destaca-se o auxílio dos estados e municípios brasileiros no planejamento de atividades de prevenção durante os períodos de baixa ocorrência. Aprimorar a vigilância, definir e padronizar as estratégias de luta contra o mosquito são algumas das atividades programadas. Apesar de mais completo, o plano continuou calcado no controle químico e não resolveu o problema. Em 2009, o Distrito Federal apresentava 593 casos confirmados de dengue; já em 2016 – ano de epidemia –, foram cerca de 17.843, de acordo com a Secretaria de Saúde do GDF.

O estudo de Marcelo Lasneaux questiona ainda a funcionalidade do Levantamento de Índice Rápido para *Aedes*

aegypti (LIRAA). Ferramenta para estimar a população de mosquitos em determinada área, registra a ocorrência de larvas nas localidades investigadas. Após analisar dados de Goiás e do DF, o autor concluiu que os resultados apontados pelo LIRAA não preveem, com certeza, a incidência da doença. Ele aponta que há problemas no levantamento, como a ausência de dados e agentes de vigilância ambiental despreparados para construir e utilizar indicadores.

Mesmo com todos os problemas enfrentados e os riscos que os agrotóxicos oferecem, a diretora de Vigilância Ambiental (Dival) do GDF, Kênia Cristina de Oliveira, insiste que esse é o melhor método de combate ao mosquito adulto e aponta, como um dos motivos, o fato de a dengue se manifestar por temporada, o que, muitas vezes, deixaria a população desprevenida. “O jeito mais funcional de combate à dengue ainda é na forma larvária, com prevenção. Quando na forma adulta, enquanto não houver outros meios continuaremos usando os inseticidas”, diz.

“O que nós precisamos é melhorar as medidas de controle vetorial por meio de inovações”, afirma o epidemiologista e



professor emérito da UnB, Pedro Tauil. Segundo ele, atualmente existem cerca de três novidades que visam reduzir o número massivo de pessoas infectadas com doenças relacionadas ao *Aedes aegypti*. A primeira é o uso de mosquitos transgênicos. São mosquitos machos, que cruzam com fêmeas silvestres do *Aedes aegypti*, levando ao não desenvolvimento da prole.

“É uma técnica da Universidade de Oxford (Inglaterra), que está em teste em Piracicaba (SP), Juiz de Fora (MG) e Juazeiro do Norte (CE). Apesar de diminuir a quantidade de mosquito, essa técnica não é autossustentável, precisa renovar a aplicação”, explica Tauil.

Existem soluções mais seguras, como os mosquitos inoculados com a bactéria de Wolbachia, uma bactéria inofensiva aos humanos, que impede o mosquito transmissor de infectar pessoas. “Ela interrompe a transmissão da doença. Passa das mosquitas para a prole por transmissão transovariana vertical. Com o tempo não é necessário aplicar na colônia”, conta o professor. Estão à disposição ainda mosquitos irradiados com raios gama, o macho impactado torna-se infértil. O método está sendo testado em algumas ilhotas do Arquipélago de Fernando de Noronha.

Diálogo pode ser a solução

Baseado no modelo de sucesso do Havaí, onde a dengue foi extinta,

o biólogo Marcello Lasneaux tem uma solução: o programa socioecossistêmico, que busca dar importância à participação social. O controle químico seria feito por larvicida com substâncias menos agressivas, nunca o UVB, e apenas em áreas onde o recipiente não puder ser removido. Ele registra também a necessidade de prevenção desde a base escolar: “O tema da dengue deve ir para o quadro negro e para o livro didático. É o estímulo para as decisões que o

cidadão deve tomar”.

Já para o epidemiologista Pedro Tauil, os inseticidas deveriam ser usados em último caso, pois possuem eficácia pequena, além do risco de contaminação do meio ambiente, ao provocar a morte de pássaros, por exemplo. Devem então ser utilizados somente em situações de epidemia, para matar mosquitos adultos.

É necessária também uma maior capacitação dos agentes de saúde. Esses profissionais

devem estar capacitados para fazer a inspeção, gerar registros, identificar e remover repositórios de larvas, esclarecer a população sobre a doença, participar de encontros com a sociedade, acionar e diagnosticar as dificuldades.

Aos enfermos de dengue, zika ou chikungunya seriam também distribuídos repelentes para que o usem diariamente, até que a doença acabe – algo em torno de sete dias –, a fim de tentar impedir a disseminação da enfermidade. Não podemos nos esquecer de que o mosquito pode picar um indivíduo contaminado e sair espalhando o mal.

A principal mudança, no entanto, deve ser a abertura do debate para vozes dissonantes, ou seja, opiniões diferentes e outros discursos que ajudem a combater os obstáculos impostos. “São três décadas do uso de inseticidas sem resultado. Gastamos muito dinheiro de forma errada. Intoxicamos o ambiente, não resolvemos o problema e não aprendemos com nossos erros”, conclui Marcello Lasneaux. 

Arquivo pessoal



EU FAÇO CIÊNCIA

Quem é o pesquisador:

Marcelo Vieira Lasneaux é biólogo, especialista em genética humana. Com curso em gestão escolar e coordenação pedagógica, atualmente faz doutorado na UnB em Educação e trabalha no Instituto Federal de Brasília.

Título da dissertação:

O uso de inseticidas na saúde pública: uma crítica ao modelo de controle da dengue no Brasil e no DF.

Onde foi defendida:

Faculdade de Ciências da Saúde (FS), Programa de Pós-Graduação em Bioética.

Qual é, afinal, a identidade nacional brasileira? Quem inventa a nação Brasil? Em época de Copa do mundo, somos todos brasileiros. Mas só o futebol é capaz de nos unir?

Há mais de cem anos o Brasil tem um território bem delimitado, um idioma único, e um Estado muito presente na organização da vida civil. No entanto, a ideia de uma *nação brasileira* não está consolidada no imaginário nacional. As diferenças sociais continuam sendo fatores desagregadores e os povos que constituem nosso país não possuem uma origem étnica única. Somos um país de origem diversificada, temos uma histórica exclusão social e um imenso território onde florescem expressivas culturas locais e regionais que separam mais que unem.

Isso tudo contribuiu para que a imagem coletiva de um povo único permanecesse vaporosa e problemática. Por mais acentuada que tenha sido, a miscigenação étnica não operou a mágica de transformar povos distintos em um todo harmônico. Ao contrário, em muitas situações ela exacerbou uma discriminação perversa. Ainda hoje, amplos segmentos da sociedade preferem se diferenciar pela cor da pele ou hierarquia social.

Neste contexto, está ainda por criar-se uma memória coletiva compartilhada por todos. Não se forjou no Brasil nenhum sentimento patriótico unificador (a não ser no futebol, em épocas de Copa). Até porque não tivemos guerras contra outros que nos tornassem mais *nacionais*. Resta então aos agentes da memória estimular uma solidariedade cívica histórica. Será difícil para os historiadores, entretanto, por mais esforço que empreendam, recriar

um passado de origem unificada, pois nossa história se caracteriza pela apartação. Por mais inventivos que sejam, nossos historiadores dificilmente nos reunirão em um passado unificador. Não será recorrendo ao passado, portanto, que constituiremos nossa consciência de nação-síntese.

A origem mitológica comum celebrada por nossos romancistas, cineastas e antropólogos tampouco parece suficiente para criar uma consciência unificada. Pode-se aceitar a miscigenação étnica como um fator singular ocorrido neste território. Mas não é suficiente argumentar que a miscigenação amalgamou um povo novo. A ideia não corresponde à nossa realidade, nem tem força mobilizadora suficiente junto às massas para criar uma consciência nacional autóctone.

Restaria inventar a crença em um destino comum que no futuro nos reunirá, ideia que parece ter força motivadora. Mirando o futuro, a formação de uma consciência de nação passaria a depender de uma aspiração compartilhada. O imaginário de um destino comum não é, entretanto, um fato espontâneo. Não acontece ao acaso, ao contrário, é induzido por interesses políticos que direcionam cada narrativa nacional rumo a determinada direção. Esse direcionamento depende da correlação de forças em cada situação histórica. Há narrativas conflitantes que concorrem por versões mais autênticas da história nacional. A credibilidade de cada uma delas depende de sua correspondência

com a realidade e sua coerência interna, podendo então tornar-se hegemônica.

No Brasil, a consciência de pertencer a uma comunidade soberana que nos levaria a um destino comum parece estar sendo contraditoriamente construída em um mundo que se torna cada vez mais global e multiculturalista. O processo de modernização capitalista destruiu economias e culturas locais, e paradoxalmente acelerou o processo de industrialização e urbanização, criando uma infraestrutura de transportes e telecomunicações que permitiu aos meios de comunicação chegar a todo o território nacional. A modernização capitalista propiciou o sentimento de integração e uma difusa consciência de nação: um fenômeno novo que trouxe para o primeiro plano a ideia de nação como uma comunidade imaginada.

A reflexão sobre o Brasil como nação imaginada está por ser feita. Há sinais de uma consciência de soberania nacional que afloram quando o país se vê ameaçado por ataques do capitalismo internacional. Episódios relacionados à dependência econômica do Fundo Monetário Internacional (FMI), o risco de contágio gerado por crises financeiras em outros países ou os ataques do capital especulativo, temas que estão na agenda diária da mídia, despertam uma errática consciência nacional. O desejo de ser senhor do próprio destino frente a uma globalização padronizadora parece contradi-

toriamente contribuir a um difuso orgulho de soberania nacional.

É no âmbito da reivindicação por maior autonomia política e econômica que as diversas ideologias nacionalistas estão chegando até as massas. Aleatoriamente difundidas pela mídia, elas acirraram disputas entre narrativas concorrentes, mais ou menos nacionalistas. No Brasil de hoje, a ideia de pertencimento e nacionalidade parece provir de relações sociais objetivas, mas elementos afetivos a eles acrescentados (como o orgulho da soberania) são fatores com poder maior para criar uma consciência nacional. Embora com forte correspondência nas relações sociais, inventa-se um Brasil genuíno e homogêneo.

Na disputa por essa nacionalidade imaginada, os guardiões da memória nacional (historiadores, ensaístas, romancistas, cineastas) e os agenciadores da memória coletiva (educadores, jornalistas, líderes políticos) adquirem maior relevância. Os historiadores se encarregam de encadear uma narrativa coerente que crie o sentimento de continuidade entre passado e presente (como chegamos até aqui). Jornalistas e líderes políticos se encarregam de fomentar a aspiração por um país autônomo (o que nos espera no futuro). Ideias vagas de soberania nacional que nos habilitariam a tomar as rédeas do nosso próprio destino. Na prática, porém, essa utopia depende dos jogos de poder. E as disputas pelo poder são imprevisíveis. ■

*Luiz G. Motta é professor titular aposentado da Universidade de Brasília

A INVENÇÃO DO BRASIL

Texto **Luiz G. Motta***
Ilustração **Isabela Couto**



BALANÇA, MAS NÃO CAI

A torcida pula, o estádio vibra.
Afinal, isso representa perigo ou não?

Texto **Isabela Rezende e Thaís de Mendonça Jorge**
Fotos **Luis Gustavo Prado**



No estádio de futebol, assistindo ao time do coração jogar, final daquele campeonato sofrido, o gol da virada aos 45 minutos do segundo tempo, passa pela sua cabeça que talvez a arquibancada esteja vibrando demais. “Será que vai cair? Não será melhor eu sair daqui antes que aconteça alguma tragédia?” Já sua atenção se volta para o troféu nas mãos do capitão do time e você esquece tudo e começa a cantar, pular e gritar novamente.

Depois de dois episódios de desabamento em Brasília – um prédio da Asa Norte e o viaduto defronte à Galeria dos Estados – os moradores da capital federal não conseguem mais passar sobre ou sob alguma obra em concreto sem lançar olhares preocupantes para a estrutura. Pontes, monumentos, pilares, passagens, estádios. Nada escapa ao escrutínio do olhar leigo, que indaga sem resposta: será que pode cair?

De acordo com a professora do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade de Brasília, Graciela Nora Doz de Carvalho, as estruturas se caracterizam por um conjunto de

frequências naturais de vibração: “Todas as estruturas, quando estimuladas de algum modo, tendem a vibrar, podendo ser com mais ou menos intensidade, a depender do estímulo recebido, do material utilizado em sua construção, e das suas formas”.

Em geral, as estruturas comportam dois tipos de carregamento: o estático, que representa o peso permanente da própria estrutura e algumas cargas que atuarão nele; e o dinâmico, responsável pela vibração das construções, podendo ser harmônicos (por exemplo, induzidos por máquinas), periódicos (como os gerados por pessoas em movimentos rítmicos), transientes (como o tráfego de automóveis, sismos e o vento) e impulsivos (como impacto e explosões).

O que acontece é que, em construções mais modernas, as vibrações causadas pelos carregamentos dinâmicos têm se tornado mais perceptíveis. Isso se deve aos desenhos mais ousados da arquitetura moderna, ao avanço na ciência dos materiais que possibilita optar pelos mais resistentes e flexíveis, além do uso de tecnologias.



Construções tornam-se mais altas, finas e esbeltas, o que pode ocasionar a diminuição da capacidade de absorção de energia, fazendo com que elas vibrem mais. Esse problema de vibração excessiva pode levar a dois resultados: 1) por mais segura que a obra seja, pode causar desconforto e insegurança em seus usuários; 2) quando a frequência da vibração, provocada pelo carregamento dinâmico, for próxima à frequência natural da estrutura, pode ocorrer um fenômeno chamado ressonância. Esse fenômeno potencializa a vibração, causando grandes ondulações, o que poderia redundar em colapso.

Infelizmente no Brasil ainda não existe regulamentação específica para a construção de estádios. Em relação a níveis de segurança, a ABNT NBR 6118, que faz determinações a respeito de estruturas de concreto, determina que a menor frequência da estrutura seja pelo menos 1,2 vez a frequência crítica do carregamento dinâmico.

Isso impediria que as frequências se iguallassem, provocando a ressonância e, como consequência, aumentando muito as oscilações. “A partir de um certo momento, a vibração afeta o conforto, depois, a segurança estrutural”, diz a professora Graciela Doz, que vem testando passarelas de pedestre, blocos, lajes e ginásios desportivos por meio de métodos como o de elementos finitos, que permite fazer simulações numéricas.

No que diz respeito ao conforto humano, estudos realizados pelo *Comité Euro-Internacional du Béton* (Comitê Euro-Internacional do Concreto - CEB) mostram que o corpo humano é capaz de sentir oscilações de 0,001mm. O número baixo faz parecer que somos muito sensíveis a qualquer balançadinha, porém, os efeitos variam de acordo com a direção da vibração em relação a nossa espinha dorsal. O que as pessoas estão fazendo, se elas estão em pé, sentadas ou deitadas, e quanto tempo a vibração vai durar, tudo isso pode interferir nos efeitos causados aos indivíduos.

Os níveis de percepção da vibração, segundo o CEB, podem ser divididos em: “apenas perceptível”, “claramente perceptível”, “desconfortável” e “intolerável”. A aceleração vertical de 0,034 m/s² é apenas perceptível

aos usuários; uma de 0,1 m/s² é claramente perceptível; a partir de 0,55m/s² já causa desconforto, e acima de 1,8m/s² torna-se intolerável. No entanto, o desconforto também pode variar de pessoa para pessoa, sendo de certa forma um critério subjetivo.

O Mané

Em sua dissertação de mestrado, o engenheiro civil Gustavo Valença Fiuza Lima fez uma análise da movimentação da torcida no Mané Garrincha – o Estádio Nacional de Brasília – e as consequências do impacto no conforto do público. Já Leonardo José Guimarães Rabelo deu prosseguimento a esse trabalho e desenvolveu proposta de um sistema de controle de vibrações para o Estádio Nacional, no mestrado em Estruturas e Construção Civil da Faculdade de Tecnologia, em 2016, ambos sob a orientação da professora Graciela Doz.

Segundo Gustavo, a vibração causada pelas pessoas dentro de um estádio vem dos pulos, portanto tem sentido vertical. Quando as pessoas pulam livremente, sem qualquer estímulo, a excitação média é 2,27 Hz, o que corresponde a dois pulos e meio por segundo, sendo a condição mais confortável de salto. Logo, quando comemoramos um gol ou a entrada do time em campo, nós vamos pular aproximadamente com essa frequência.

Existem outros fatores que influem na velocidade com que saltamos, durante uma partida de futebol. Para o engenheiro Gustavo, a frequência dos pulos também é decidida de acordo com o ritmo dos hinos e canções dos times de futebol. “É o ritmo da música que irá definir o modo com que a torcida irá pular, como a velocidade e a força”, explica.

Em seu trabalho, ele fez a análise de algumas músicas e optou por trabalhar com canções entoadas em situações reais. Algumas delas têm ritmos bem semelhantes. *Te alentaré de corazón*, do time Chivas, do México, apresenta frequência de 1,8 Hz. Já *Sai do chão*, do Flamengo; *Aqui tem um bando de loucos*, do Corinthians; *Boca mi buen amigo* e *Y dale boca*, do Boca Juniors da Argentina; e *OleleOlala*, do Pumas do México, todas vibram em 2,4Hz. O hino do Corinthians alcança 2,5 Hz, enquanto *Festa na Favela, Dá-lhe ô*, do Flamengo, e *Não para*, do Corinthians, chegou a 2,7 Hz.

Nome famoso

Junto com o Ginásio de Esportes Nilson Nelson e o Autódromo Internacional de Brasília Nelson Piquet, o Estádio Nacional Mané Garrincha integra o Complexo Poliesportivo Ayrton Senna, na região central de Brasília. Quando foi inaugurado, em 1974, o estádio acomodava 45.200 pessoas.

A fim de receber os jogos da Copa do Mundo de 2014, o Mané passou por uma reforma que ampliou sua capacidade para 72.788 pessoas, tornando-se o segundo maior estádio do Brasil e um dos maiores das Américas, atrás do Maracanã (RJ). O estádio atualmente pertence à Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal (Terracap).

O local ganhou, desde a origem, o nome do maior driblador de todos os tempos, Manual Francisco dos Santos, o Mané Garrincha, que morreu em 1983, aos 49 anos, vítima de alcoolismo.

Comparando essas frequências com os níveis de conforto do CEB, Gustavo estudou diferentes distribuições da torcida pelo estádio Mané Garrincha, com pessoas pulando segundo o ritmo das músicas, a fim de avaliar quais seriam as situações mais desconfortáveis para o público.

A partir dessas análises, o pesquisador concluiu que existiriam duas situações *intoleráveis*. Uma, com a arquibancada superior completamente ocupada, e outra, com pessoas no primeiro vão da arquibancada superior, em que a torcida pularia no ritmo de uma música com frequência de 2,5Hz, como o hino do Corinthians. Essa seria uma situação extrema.

Níveis *desconfortáveis* apareceriam quando as arquibancadas estivessem totalmente cheias e a torcida pulando nas frequências de 2,4 Hz, 2,5Hz e 2,7Hz. Ou se apenas metade de uma arquibancada lateral estivesse cheia nos três andares, com pessoas pulando em uma frequência de 2,5 Hz. As situações *claramente perceptíveis* vêm com as arquibancadas completamente cheias, mas saltando com músicas de 1,8Hz e 2,2Hz.

Tais valores estão longe de significar perigo. Além do estádio ser uma estrutura mais flexível se comparada com ginásios mais antigos e, portanto, registrar frequências mais baixas, o Mané atende às normas de segurança da ABNT. Enquanto a frequência com que pulam os torcedores é de aproximadamente 3Hz, a primeira frequência vertical natural do estádio é de aproximadamente 5Hz, o que torna o fenômeno da ressonância menos provável.

Além disso, para que tais situações acontecessem de fato e a vibração natural da estrutura fosse atingida seria necessário que os torcedores pulassem exatamente juntos e por um longo período de tempo, o que é impossível. Afinal, não há maneira de sincronizar as quase 73 mil pessoas que cabem no Mané.

Os amortecedores

No Laboratório de Estruturas do Departamento de Engenharia Civil da UnB existe uma plataforma construída para testes. Graciela Doz diz que as estruturas não caem de hora para a outra. Em situação de colapso, como os casos que aconteceram em Brasília, tudo indica que

faltou manutenção. Mas também há outros problemas. “É preciso fazer uma inspeção cuidadosa em toda a cidade. Os grandes condomínios ocuparam os arredores e as cidades-satélites, sem que haja uma fiscalização das obras civis. Há construções em locais de risco, morros poderiam deslizar em situações extremas, como chuvas excessivas”, sinaliza a professora.

“Tivemos muita sorte. Os incidentes não geraram vítimas fatais, mas não podemos esquecer dos prejuízos econômicos. É preciso parar a fim de observar e tomar as medidas necessárias para proteger as estruturas e seus ocupantes”, indica Graciela, falando dos perigos de mudança de destinação de alguns edifícios. “Por exemplo, as academias no segundo andar de blocos comerciais. Os edifícios não foram projetados para esse tipo de utilização. Os órgãos fiscalizadores deveriam verificar.”

Uma das soluções possíveis para o problema das vibrações é o uso de amortecedores, como aqueles instalados ao longo de toda a Ponte Rio-Niterói. Um pedido de patente de amortecedor desenvolvido na UnB encontra-se em tramitação. O sistema vibra e a energia é canalizada para os amortecedores, feitos de placas de aço e molas, possibilitando maior controle do sistema principal. ■

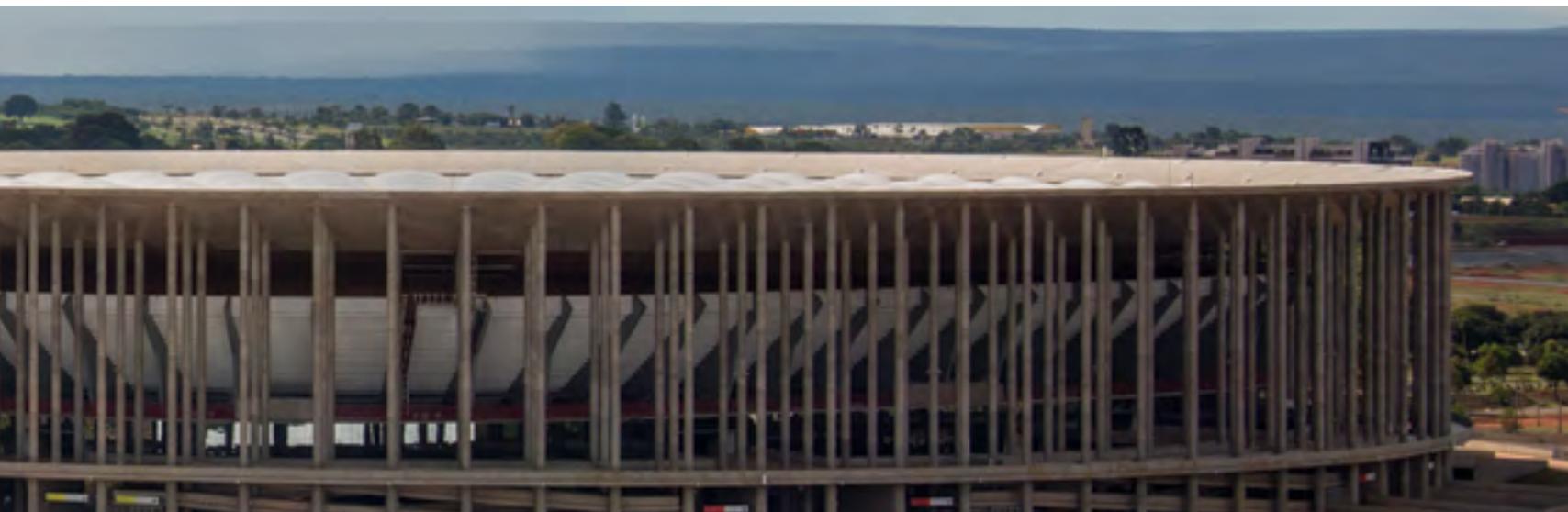
NÓS FAZEMOS CIÊNCIA

Quem são os pesquisadores:

Graciela Nora Doz de Carvalho é doutora em Engenharia pela *Universidad Nacional de Tucumán* (Argentina). Professora da Faculdade de Tecnologia, foi também diretora de projetos do Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação da UnB e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil. É orientadora de mestrado e doutorado na área de Engenharia Civil, com ênfase em dinâmica das estruturas.

Gustavo Valença Fiuza Lima é graduado em Engenharia Civil pela Universidade de Brasília e concluiu o mestrado na área de Dinâmica das Estruturas do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil na UnB. Com experiência em projetos de usina, na área de Cálculo Estrutural de Estruturas de Concreto Armado, trabalha atualmente como engenheiro civil na Usina Hidrelétrica de Belo Monte (PA).

Leonardo José Guimarães Rabelo é engenheiro civil pela Universidade Federal de Minas Gerais. Seu mestrado em Estruturas na Universidade de Brasília resultou na dissertação *Proposta de um sistema de controle de vibrações para o Estádio Nacional*, defendida em 2016. É hoje analista de Infraestrutura no Ministério dos Transportes, trabalhando com gestão de obras rodoviárias e projetos estruturais de obras de arte especiais.



Defesas digitais

Laboratório da UnB integra rede de pesquisa cibernética e ajuda a monitorar ataques *hackers*

Texto **Raila Spindola e Carolina Vicentin**
Ilustração **Túlio Mendes**

Imagine que, certo dia, você tente acessar seu computador – que contém inúmeras fotos de momentos importantes, além arquivos de trabalho –, e se depare com a seguinte mensagem: “Muitos de seus documentos não estão mais acessíveis porque foram criptografados”. Antes que você possa se recuperar do susto para entender o que aconteceu, o próprio texto esclarece: “Ninguém pode recuperar seus arquivos sem o nosso serviço de criptografia”.

Você acaba de ser vítima de um sequestro de dados, crime no qual os bandidos usam, ao invés de armas e violência física, vírus de computador. Para ter acesso a seus arquivos novamente, é preciso depositar uma quantia, em bitcoins, aos sequestradores – e rápido. Depois de sete dias, tudo se perde.

Em maio do ano passado, um ataque desse tipo afetou 230 mil máquinas de todo o mundo. O chamado vírus *WannaCry* desestabilizou as redes da operadora de celular espanhola Telefónica e de dois hospitais da Inglaterra. Até computadores do Governo do Distrito Federal foram atingidos, derrubando serviços de raio X nos hospitais de Base, da Asa Norte e de Taguatinga.

“Os ataques hoje têm uma grande sofisticação, usam uma base computacional muito maior do que há alguns anos”, diz o professor Rafael Timóteo, do Laboratório de Tecnologias da Tomada de Decisão (Latitude) da Universidade de Brasília (UnB). “O atacante domina e criptografa todo o conteúdo do computador, como em um sequestro com extorsão”, compara.

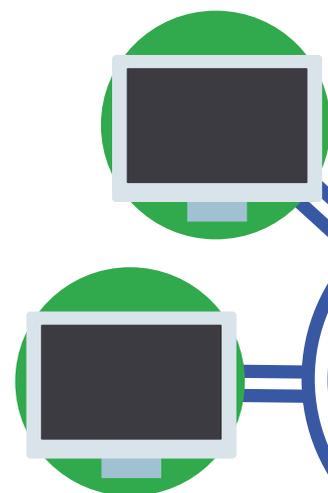
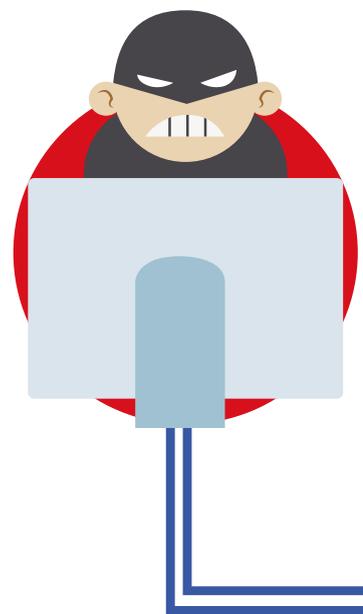
O Latitude integra três redes nacionais de pesquisa em segurança cibernética. A mais recente delas foi formalizada no ano passado: o laboratório recebeu a qualificação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para atuação dentro da rede de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT).

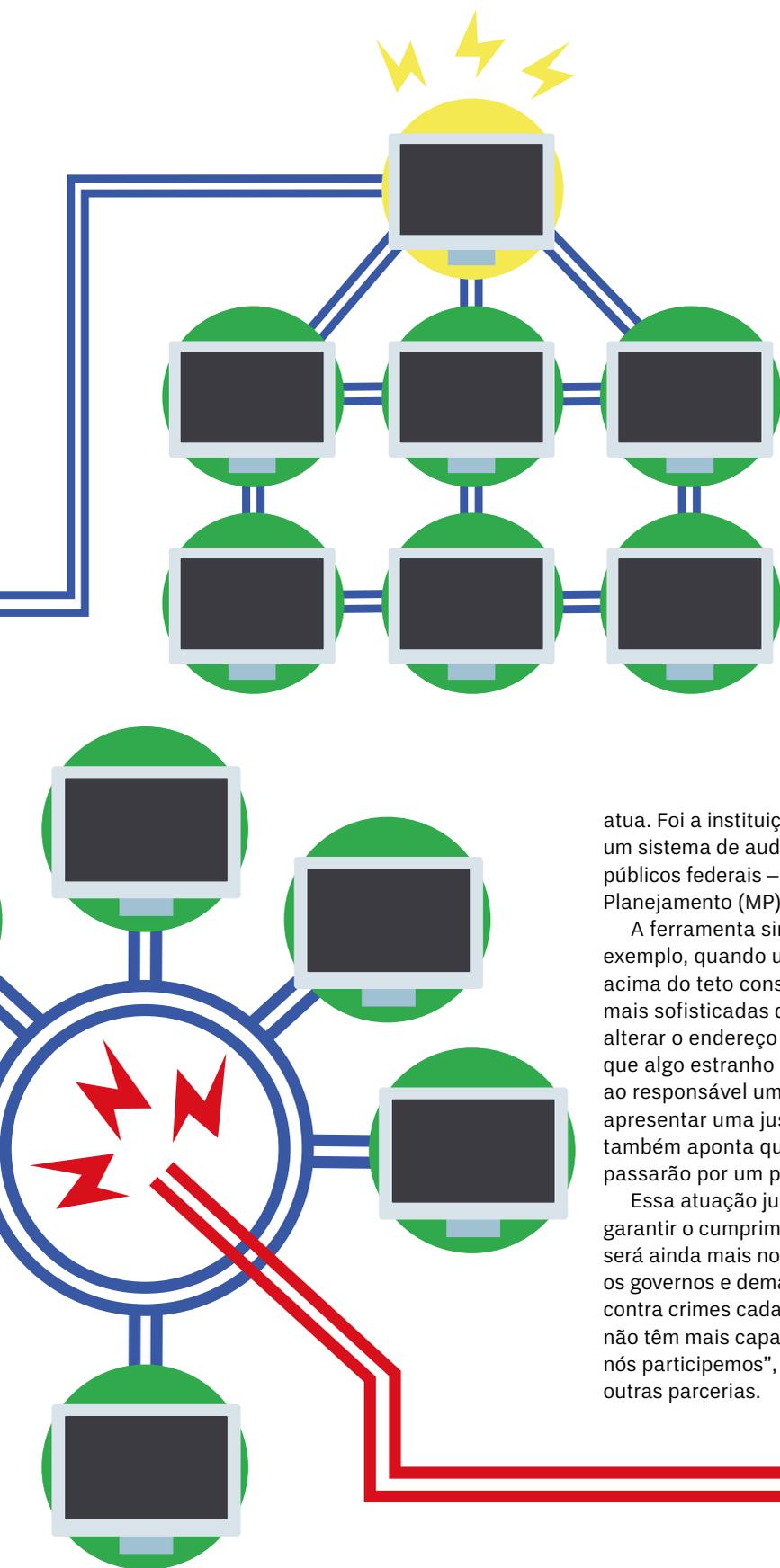
Como núcleo do INCT, professores, estudantes e pesquisadores atuam em três frentes. Uma delas é por meio da análise de *malware*, ou seja, das características que identificam se um software ou programa é malicioso. Outra é a chamada forense computacional. “Como em uma cena de CSI, os investigadores cibernéticos precisam isolar a área do crime. Então, trabalhamos com tecnologias que permitem entrar nos aparelhos para recuperar informações, sem alterar as provas”, explica o professor Rafael.

De olho na rede

Dentro do Latitude, em horário comercial, há sempre alguém observando uma tela com diversos códigos de programação, como no filme *Matrix*. “Este é o tráfego pelos nossos sites. Trabalhamos para detectar intrusos”, esclarece o estudante Jorge Guilherme Santos, que cursa o mestrado em Engenharia Elétrica.

Uma das coisas que Jorge e os colegas fazem é deixar esse monitoramento cada vez mais automatizado, desenvolvendo algoritmos que facilitem, cada vez mais, o trabalho humano. Isso não quer dizer, entretanto, que as máquinas façam tudo sozinhas – pelo contrário. “A depender do





tipo de anormalidade detectada, somos avisados (por meio de alertas via aplicativo Telegram, por exemplo) e podemos tomar medidas, a qualquer hora do dia e da noite”, detalha o estudante.

Para fazer a detecção de intrusos, os pesquisadores utilizam uma espécie de computador-isca, chamado *honeypot* (pote de mel, em tradução livre). O professor João Paulo Lustosa da Costa, do Departamento de Engenharia Elétrica, explica que, quando um invasor entra em uma rede, ele sempre procura localizar uma máquina de fácil ataque – o *honeypot*. Na UnB, a equipe desenvolveu, em 2011, um software que melhora a eficiência desse sistema de detecção de intrusos antes de o computador-isca ser atacado – e o trabalho rendeu dois prêmios internacionais.

“O software que nós criamos identifica esse ataque assim que ele começa, o que diminui drasticamente as chances de o invasor causar danos ou obter informações antes de ser descoberto”, diz o professor João Paulo. “O método desenvolvido em 2011 detecta uma invasão através de comportamentos anormais na rede, e o *honeypot* nunca é acessado; caso aconteça, certamente é uma invasão”, acrescenta o professor Rafael Timóteo.

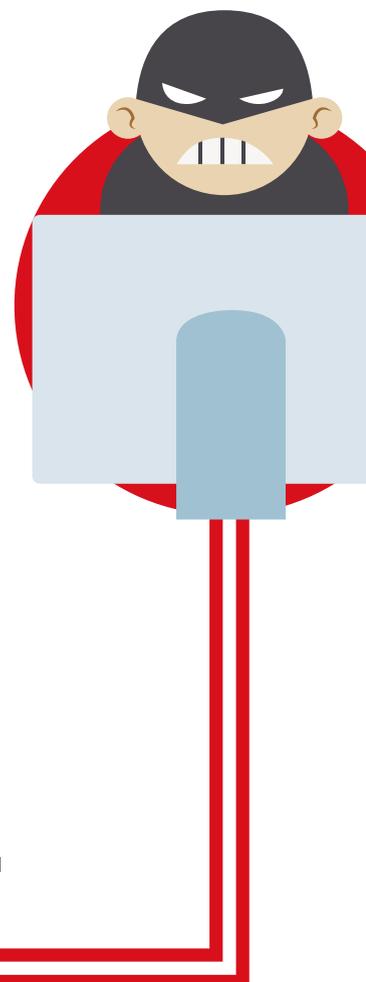
A prova de fraudes

Não é só contra *hackers* e invasores em geral que a equipe da Universidade

atua. Foi a instituição que desenvolveu, entre outras coisas, um sistema de auditoria da folha de pagamento dos servidores públicos federais – recurso utilizado pelo Ministério do Planejamento (MP) desde 2013.

A ferramenta sinaliza desde anomalias simples – por exemplo, quando um determinado servidor recebe um valor acima do teto constitucional – até eventuais tentativas mais sofisticadas de fraude – quando as pessoas tentam alterar o endereço para receber valores indevidos. Sempre que algo estranho é identificado, o próprio sistema dispara ao responsável uma notificação; diante disso, é preciso apresentar uma justificativa no prazo de 30 dias. O sistema também aponta quais casos merecem atenção e que, portanto, passarão por um processo mais refinado de auditoria.

Essa atuação junto ao poder público é fundamental para garantir o cumprimento de leis e o respeito aos cidadãos – e será ainda mais no futuro. Equipes como a do Latitude auxiliam os governos e demais órgãos da administração a se proteger contra crimes cada vez mais rebuscados. “Os órgãos de controle não têm mais capacidade de fazer o combate a fraudes sem que nós participemos”, diz o professor Rafael. Que venham muitas outras parcerias. ■



Texto **Paulo Renato Souza Cunha***
Ilustração **Isabela Ribeiro Couto**



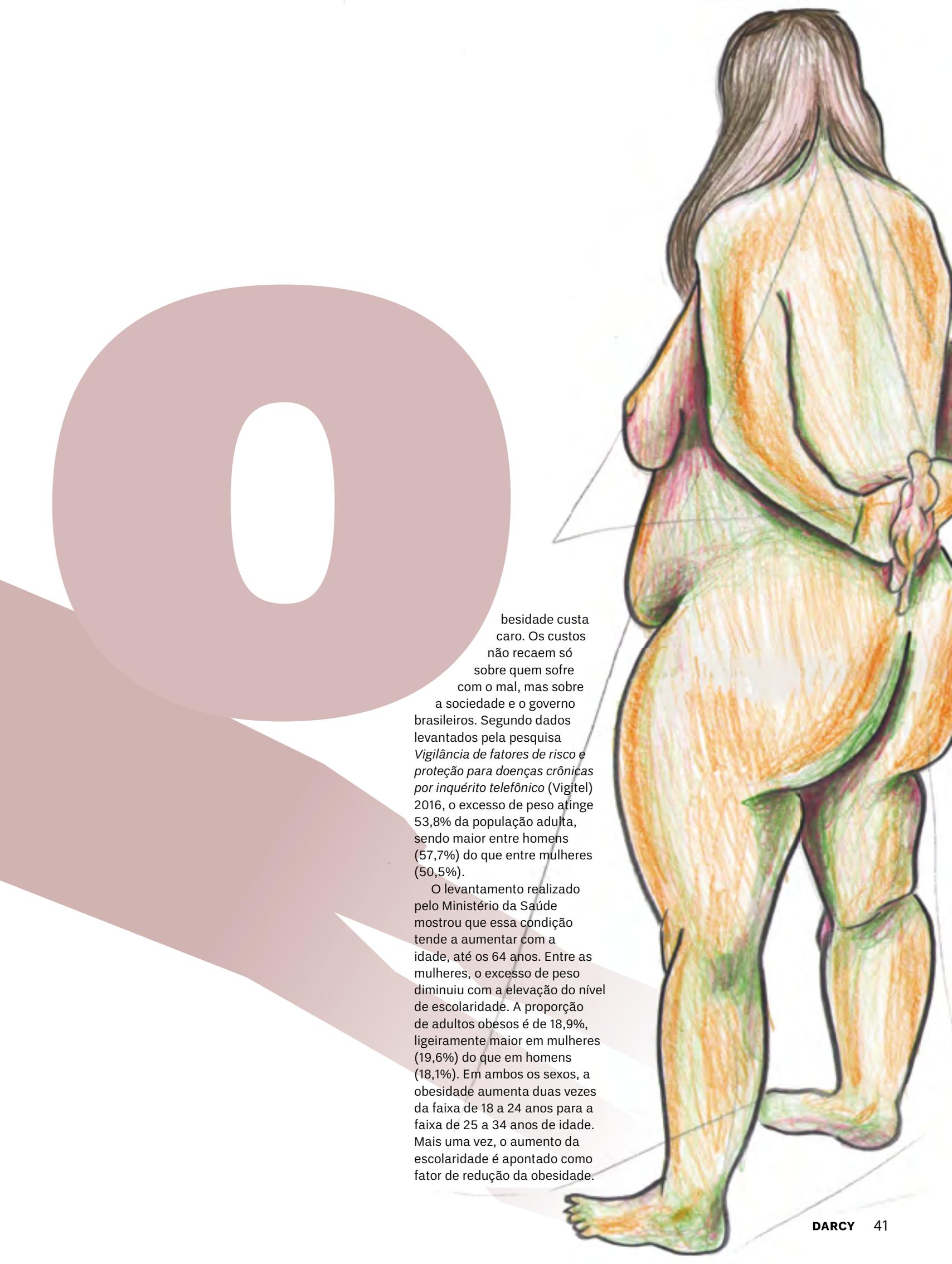
QUANDO EU ERA UM POUQUINHO MAIOR DO QUE UM ÁTOMO

*Paulo Renato Souza Cunha é jornalista e foi editor deste número da revista *Darcy*



PESO NO BOLSO DO GOVERNO

Texto **Victor Corrêa e Nair Rabelo**
Ilustração **Isabela Ribeiro Couto**



Obesidade custa caro. Os custos não recaem só sobre quem sofre com o mal, mas sobre a sociedade e o governo brasileiros. Segundo dados levantados pela pesquisa *Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico* (Vigitel) 2016, o excesso de peso atinge 53,8% da população adulta, sendo maior entre homens (57,7%) do que entre mulheres (50,5%).

O levantamento realizado pelo Ministério da Saúde mostrou que essa condição tende a aumentar com a idade, até os 64 anos. Entre as mulheres, o excesso de peso diminuiu com a elevação do nível de escolaridade. A proporção de adultos obesos é de 18,9%, ligeiramente maior em mulheres (19,6%) do que em homens (18,1%). Em ambos os sexos, a obesidade aumenta duas vezes da faixa de 18 a 24 anos para a faixa de 25 a 34 anos de idade. Mais uma vez, o aumento da escolaridade é apontado como fator de redução da obesidade.

Trabalho da doutora em Nutrição Humana da Universidade de Brasília Michele Lessa de Oliveira mostra que, só em 2011, quase meio bilhão de reais foram destinados para o tratamento da obesidade e doenças associadas no Sistema Único de Saúde brasileiro (SUS).

No trabalho, que faz parte da tese de doutorado intitulada *Estimativa dos custos da obesidade para o Sistema Único de Saúde do Brasil*, a pesquisadora não se

ateve aos custos atribuídos ao tratamento da obesidade em si: verificou o dinheiro gasto com procedimentos médicos (entre consultas e cirurgias, por exemplo) e remédios para 26 comorbidades, ou seja, doenças que poderiam ter sido evitadas se o indivíduo não fosse obeso.

“O trabalho analisa somente o custo para o SUS. Se olharmos o quanto a rede privada e as famílias gastam, além dos valores para tratamento da obesidade em adolescentes e crianças, tenho certeza de que os gastos ultrapassam mais de um bilhão de reais por ano”, afirma a pesquisadora que, depois do doutorado, passou a trabalhar na Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde.

Michele Lessa estimou o percentual de culpa da obesidade na ocorrência de

doenças associadas, como diabetes e hipertensão. A fim de encontrar os dados necessários para o cálculo, analisou pesquisas internacionais, nas quais foi possível encontrar a relação de incidência das doenças nos obesos, em comparação com pessoas sem obesidade.

Entre as comorbidades encontradas, a que apresenta maior risco de incidência nas pessoas obesas é o diabetes, tanto para homens quanto para mulheres. Além do diabetes, em indivíduos do sexo masculino, as osteoartrites (doença degenerativa das cartilagens) e a embolia pulmonar têm mais ocorrência por causa do sobrepeso. As mulheres também apresentam mais chance de embolia pulmonar, além de câncer no endométrio.

A partir do percentual de prevalência de doenças ligadas à obesidade e da análise dos gastos do SUS em 2011, Michele foi capaz de estimar quais foram as comorbidades que mais geraram gastos para os cofres públicos. A autora conclui que foram as doenças isquêmicas do coração (elas ocorrem quando há acúmulo de placas de gordura nas paredes das artérias, o que dificulta a chegada do sangue ao coração e torna as células cardíacas mal providas de oxigênio), o câncer de mama,

a insuficiência cardíaca congestiva e o diabetes, nessa ordem.

Os custos do tratamento da obesidade e problemas associados foram mais de duas vezes maiores para as mulheres (cerca de R\$ 327,3 milhões) do que para os homens (R\$ 160,7 milhões). Parcela considerável dos gastos com pacientes do sexo feminino se referem ao tratamento de doenças que só ocorrem nelas: cerca de R\$ 52 milhões foram destinados para tratamento dos cânceres de mama, do endométrio e do ovário.

Quase meio bilhão de reais por ano representam cerca de 1,9% dos gastos do SUS com assistência à saúde de média e alta complexidade. “Quando você compara os gastos com doenças cardiovasculares, por exemplo, não parece um percentual grave. O mais preocupante é o quanto esse gasto vai crescer”, lembra Michele. “Onde a gente precisa parar, no percentual de custo, para depois pensar em prevenir? O gasto vai crescer muito, se nada for feito”, completa.

O economista da saúde e coorientador da tese Everton Luís da Silva afirma que a pesquisa é importante por fornecer um “retrato de quanto custa, para o orçamento do governo, a obesidade”. Ele concorda com Michele ao considerar o problema particularmente preocupante, pois os custos tendem a crescer ao longo dos anos se medidas de prevenção por parte do governo, como promoção da alimentação saudável e prática de exercícios físicos, não forem tomadas para frear o avanço do problema.

Níveis mais altos

No estudo, Michele também estimou a prevalência da obesidade mórbida e da superobesidade entre a população adulta brasileira (entenda a distinção entre os



diferentes graus de obesidade no quadro IMC). Os dados não são animadores: de 1975 a 2009, o percentual de homens obesos mórbidos no Brasil cresceu 11 vezes (de 0,04% da população masculina adulta para 0,44%) e o de mulheres aumentou quatro vezes (de 0,32% para 1,14% do total de mulheres adultas).

Mesmo assim, o número de mulheres com obesidade mórbida ainda é maior do que o de homens. Apesar do rápido crescimento, os obesos mórbidos no Brasil ainda não chegam a 1% da população. De acordo com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (POF 2008-2009), o número de obesos mórbidos no país é de 1.550.993 pessoas, ou seja, 0,81% da população. A prevalência está na Região Sul, nas mulheres e em pessoas de cor preta.

Michele destaca que os gastos com obesidade mórbida equivalem a um quarto dos gastos totais com obesidade e comorbidades. Segundo a pesquisadora, quanto maior é o índice de massa corporal (IMC), mais altos são os custos para cuidado de saúde. No Ministério da Saúde, em parceria com o CNPq e universidades, Michele Lessa realiza vários estudos para qualificar as ações de prevenção.

“Em nenhum momento, podemos culpar o indivíduo obeso”, frisa. Ela destaca que as pessoas atualmente vivem em ambientes obesogênicos, ou seja, lugares que promovem o sedentarismo e têm disponíveis, com facilidade, alimentos com baixa qualidade nutricional e alta densidade energética. Os motivos levam a aumento dos quadros de obesidade.

A nutricionista e doutora em Nutrição Humana da UnB Daniela Lopes Gomes explica que o problema depende de um conjunto de motivos: “Existem fatores genéticos (regulação neuroendócrina da fome e saciedade), ambientais

(hábitos alimentares, prática de atividade física), psicossociais e culturais (acesso ao alimento, a informação) envolvidos que vão influenciar no gasto energético e na ingestão alimentar”.

Prevenir para não remediar

Michele Lessa, Everton Luís da Silva e a nutricionista Daniela Gomes concordam que o meio mais efetivo de frear o avanço acelerado da obesidade é focar na prevenção. “Muito mais precisa ser feito. O Ministério da Saúde já vem adotando medidas para combater a obesidade”, destaca Michele, que cita, como exemplo, a promoção da alimentação balanceada e de atividades físicas nas escolas básicas da rede pública, incentivadas pelo programa Saúde na Escola.

“Eu quis alertar para este problema de saúde pública, a obesidade”, frisa Michele, ao falar sobre a motivação para a escolha do tema. O coorientador Everton Luís da Silva afirma que o trabalho demonstra, para o governo (e para toda a sociedade), quão grande poderia ser a economia de recursos se a obesidade fosse diminuída. Michele destaca: “Olhar para os custos mostra que é necessário investir na prevenção para evitar que o gasto aumente”.

A nutricionista acredita que avançamos na prevenção, de 2011 para cá. Contudo, identifica que o Brasil ainda precisa adotar algumas medidas já realizadas por países que têm alto impacto na prevenção da obesidade. Ações como a melhoria no rótulo de alimentos com mensagens claras para a população sobre presença de alto teor de açúcar, gordura e sódio e a restrição da publicidade desses alimentos para crianças.

O aumento do preço de refrigerantes e de alimentos ultraprocessados também é um caminho apontado, além da redução do preço

IMC

Para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC), basta dividir o peso (em kg) pela altura (em metros) ao quadrado. A obesidade ocorre quando o indivíduo apresenta IMC superior ou igual a 30 kg por m². Já a obesidade mórbida é caracterizada por IMC maior ou igual a 40 kg/m². A superobesidade ultrapassa o IMC equivalente a 45 kg/m².

de frutas e hortaliças, bem como a oferta de alimentos mais saudáveis nas cantinas das escolas. “Já adotamos medidas para aplicar estas ações no Brasil. Precisamos de apoio das universidades e da sociedade civil para que elas possam ser efetivadas. O controle da obesidade não é de responsabilidade apenas das pessoas, o governo e a sociedade como um todo precisam facilitar a adoção de escolhas saudáveis”, reforça Michele. ■

EU FAÇO CIÊNCIA

Quem é a pesquisadora: Michele Lessa de Oliveira é nutricionista, doutora em Nutrição Social, mestre em Ciências da Saúde (Epidemiologia) e especialista em Saúde Coletiva pela UnB. Foi coordenadora da equipe de implantação do Programa Bolsa-Alimentação (2005) e trabalhou na Organização Pan-Americana de Saúde. Atualmente é coordenadora de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde.

Título da tese: *Estimativa dos custos da obesidade para o Sistema Único de Saúde no Brasil.*

Onde foi defendida: Faculdade de Ciências da Saúde (FS), Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana.

Arquivo pessoal



O escritor hondurenho Augusto Monterroso normalmente é lembrado como alguém que escreveu de modo sucinto. Ele é autor de um famoso microconto que fala em dinossauro. Entretanto, no livro *Dietario voluble*, de Enrique Vila-Matas, ele se recorda de um outro lado do escritor: o de especialista em moscas, algo que Monterroso oferece aos leitores em *Movimiento perpetuo*. “Existem três temas”, ele registra no começo: “O amor, a morte e as moscas”.

É como se dissesse que os temas fundamentais da literatura são vida, morte e o acaso a segurar o volante.

“Monterroso ziguezagueia de um gênero a outro”, Vila-Matas anota, “e passa do ensaio ao relato, e deste à digressão ou ao divertimento”. O que lembra muito o voo da mosca. “Não existe um só escritor profundo que não tenha dito algo alguma vez sobre as moscas”, prossegue Vila-Matas.

Texto **Paulo Paniago***
Ilustração **Túlio Mendes**

Na abertura do livro, um texto de Monterroso dá o tom da obra: “A vida não é um ensaio, embora tratemos de muitas coisas; não é um conto, embora inventemos muitas coisas; não é um poema, embora sonhemos muitas coisas. O ensaio do conto do poema da vida é um movimento perpétuo; isto é, um movimento perpétuo”.

A ideia era fazer uma antologia universal da mosca que, por mais completa, seria capenga. *Movimiento perpetuo* é uma coletânea de textos de diferentes naturezas: contos, microcontos, microensaios, ponderações, paráfrases de artigos de revista e, um pouco a amarrar tudo, citações de outros autores quando mencionam moscas. De vez em quando, a separar os textos, estão ilustrações desses insetos, feitas por Vicente Gandía.

Entre os muitos assuntos moscais a que Monterroso se dedica, invariavelmente o tema dos escritores volta à tona. Ele fala de Jorge Luis Borges, por exemplo, ou de um grupo de poetas que parte de carro do Panamá em direção a Nova York. Num dos ensaios, ele se vê diante do dilema de como fazer para se

livrar de quinhentos exemplares de livros indesejados. Ou você conhece ou é conhecido de muita gente que lhe dá livros de presente ou originais, pondera, “ou se dá conta de que lhe coube viver numa época em que se editam muitos livros”.

O que remete a outra questão importante que este texto aqui precisa tratar: por que fatores certos livros se fixam no imaginário de todas as épocas e outros, a maioria, chega a vislumbrar apenas um curto período de vida, talvez atrelado à personalidade do autor, que a usa em um círculo relativamente limitado no espaço e, sobretudo, no tempo. É curioso o fato de que as bibliotecas sejam repositórios das vozes de muito mais escritores mortos do que vivos, essas vozes do passado que todo aquele que entra numa biblioteca parece ansioso, ou no mínimo reverente, por ouvir.

A resposta a respeito dos fatores que levam um autor ao sucesso pode se relacionar em parte à personalidade que ele possui, mas isso não é tudo. É claro que existe algo nessa obra – e é esse algo que todos estão correndo atrás de acertar, de

O voo incerto da mosca

* Professor de Jornalismo da Universidade de Brasília

maneira consciente ou não – que atrai os leitores e os mantém por perto do campo magnético da obra.

Para os teóricos da literatura, a esse algo se dá o nome de cânone. A meu ver, o que acontece é outra coisa. Ou talvez seja a mesma, mas com outro nome. Esses escritores conseguiram atingir um ponto nervoso, um tema arquetípico, que de alguma forma sintetiza o que há de mais fundamental no ser humano. É isso o arquétipo: o modelo que orienta o mundo. Do ponto de vista mais básico, ele se resume em duas expressões, vida e morte. Toda literatura circula em torno desses assuntos e de seus naturais desdobramentos. Aliás, a vantagem da literatura sobre todas as outras áreas do conhecimento é que ela pode se aventurar a dizer o que acontece quando a gente morre.

Então chega um dia em que aqueles escritores que falaram a respeito disso ou daquilo mas sem chegar ao verdadeiro núcleo da coisa serão despachados para os cantos mais obscuros

da prateleira da história. Não é gratuito que, à guisa de epígrafe do seu livro *O espaço literário*, Maurice Blanchot tenha dito que um livro tem um centro de atração, “centro esse que não é fixo mas se desloca pela pressão do livro e pelas circunstâncias de sua composição”. Quanto mais central, mais esquivo e incerto: “Aquele que escreve o livro, escreve-o por desejo, por ignorância desse centro”. Blanchot chama de centro o que estou nomeando como arquetípico. Aliás, é bom dizer, a nomenclatura nem é minha, pertence ao fundador da psicologia analítica, Carl Gustav Jung.

Esse limbo que um dia chega para o escritor esquecido pode ser que um dia atinja a obra de Monterroso e de outros escritores que se arriscaram a fazer uma obra a respeito de moscas, ou seja, sobre isso e aquilo, no fundo sobre nada — e sobre tudo. Ele escapou de alcançar o arquétipo,

permaneceu ignorante do centro para o qual procurou dirigir o texto e não importa que lhe tenha escapado de maneira não intencional, mesmo assim será esquecido, destino de grande parte dos escritores.

No fim do livro, Monterroso atribui a falta de uma vírgula numa determinada página a um linotipista. Ele diz que a obra se dá por concluída, “sem que isso impeça que também se possa começar de novo nela, em um movimento de regresso tão vão e irracional como o empreendido pelo leitor para chegar até aqui”. E suponho que o leitor, se não estava pensando em certa inutilidade na leitura deste livro e nas comparações que estão sendo feitas entre as moscas e os humanos, talvez comece a pensar justamente a respeito desses assuntos. ■





O setor Noroeste foi imaginado por Lúcio Costa como um bairro ecológico

Por um Noroeste sustentável

Conservar o bioma nativo, diminuir os impactos negativos das intervenções urbanas no Cerrado e seguir o ideal de Lucio Costa foram os motes para pesquisa que destaca a necessidade de desenvolver projetos de conscientização ambiental para trabalhadores da construção civil

Texto **Camila Curado e Marcos Amorozo**
Fotos **Luis Gustavo Prado**



O número de construções já ultrapassa uma centena. Nem sempre a vegetação natural foi preservada

O Setor de Habitações Coletivas Noroeste (SHCNW) foi o último a ser urbanizado e edificado na área tombada como patrimônio histórico e cultural da humanidade de Brasília. Juntamente com a Asa Norte, Asa Sul, Octogonal/Sudoeste e Cruzeiro, compõe o Plano Piloto da capital. A área foi idealizada pelo urbanista Lucio Costa no *Projeto Brasília Revisitada*, elaborado entre 1985 e 1987, para abrigar o primeiro bairro ecológico do Brasil.

Atualmente, o conjunto habitacional apresenta plena expansão. Apelidado de “nova Asa Norte” compreende 57 projeções construídas, 38 em andamento, 37 com área demarcada por tapumes, 268 terrenos vazios e cinco estandes de venda. Entre as edificadas, 48 encontram-se habitadas e nove, em processo de ocupação. Como a construção civil possui processos dinâmicos, a tendência é que esses números mudem rapidamente com o passar do tempo.

Devido à localização – próxima a áreas destinadas a proteção ambiental –, a implantação do novo bairro trouxe

consigo muitos desafios. O pesquisador Leandro Ruas Tavares e Souza desenvolveu um estudo para contribuir com a preservação e mapeamento da vegetação nativa do local. O estudo deu origem à dissertação intitulada *Caracterização da vegetação de Cerrado sentido restrito e da mão de obra da construção civil em empreendimento imobiliário como subsídios para práticas em educação ambiental no Distrito Federal*. O principal objetivo de Leandro Tavares era chamar a atenção de empreendedores e empresários, assim como da população local, para a necessidade de implementar programas de conservação de espaços urbanos com vegetação natural.

Mancha verde

A coleta de dados iniciou-se em outubro de 2007 e se estendeu até fevereiro de 2008, um ano antes do início da construção do bairro. Foram retirados fragmentos de vegetação com diâmetro igual ou maior que cinco centímetros, e tamanho até dois metros e meio. Cálculos

dessa amostragem de plantas mostraram que a região possuía vegetação heterogênea e grande equilíbrio na distribuição das espécies.

A área pesquisada tem 300 hectares. Quando comparado a 18 áreas de Cerrado, com características fisiológicas semelhantes e localizadas em diferentes regiões do DF e do país, o Noroeste se destacou pela alta diversidade. O projeto habitacional idealizado por Lucio Costa prometia conservar parte desse rico bioma.

Segundo Tavares, em vez de suprimir toda a área para a construção, seriam desmatados apenas os locais de prédios. Onde não houvesse concreto, permaneceria a mancha verde do Cerrado.

“Isso nunca havia sido feito. Foi a primeira vez. A maioria das áreas verdes do Plano Piloto e adjacências é de áreas plantadas”, afirma o pesquisador. Além de identificar as espécies nativas, Tavares levantou, para a dissertação de mestrado em Botânica, o perfil dos operários da construção civil para analisar o nível de conhecimento deles com relação ao bioma local. A legislação brasileira exige de empresas públicas e privadas, ligadas à construção civil, a promoção de programas para capacitar trabalhadores. Assim é

possível obter um controle maior sobre o ambiente de trabalho e as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.

O processo de educação ambiental proporciona conhecimento sobre o valor do patrimônio vegetal existente no Cerrado e estimula a manutenção da identidade cultural. Essa relevância foi apontada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) em 1973, quando indicou que “projetos que estudam relações homem-ambiente e gerenciamento de ecossistemas devem incluir o conhecimento, as aspirações e o perfil sociocultural dos indivíduos”.

Percepções sobre o Cerrado

O botânico Leandro Tavares é chefe do Núcleo de Licenciamento, Acompanhamento e Monitoramento Ambiental da Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal (Terracap) e contou com auxílio-financeiro para a sua pesquisa. Ela iniciou-se com a aplicação de questionário aos trabalhadores. Depois de responder às questões, eles eram conduzidos a palestras com duração de 15 a 20 minutos sobre o bioma Cerrado: fauna, flora,

O CERRADO E O NOROESTE

O Cerrado possui mais de 12 mil espécies de plantas, 194 espécies de mamíferos e 830 aves. É reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade e uma das mais ameaçadas. Calcula-se que 54,9%

da área original do Cerrado já foi modificada, tendo sido transformada em pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso.

A PRESERVAÇÃO DO CERRADO

40.569,80 km² de área preservada, o que representa **2,06%** da totalidade do bioma Cerrado, dividido em: **18.674,30 km²** de área protegida na categoria de Parques Nacionais

34,61 km² de Reservas Biológicas

5.025,17 km² de Estações Ecológicas

1.285,21 km² de Refúgio de Vida Silvestre

15.162,19 km² de Áreas de Proteção Ambiental

23,29 km² de Áreas de Relevante Interesse Ecológico

201,72 km² de Reservas Extrativistas

163,31 km² de Florestas Nacionais

O BAIRRO NOROESTE

Circundado pela Asa

Norte, Parque Burle

Marx e Setor Militar

Urbano, o bairro

Noroeste é parte de um projeto habitacional idealizado por Lucio Costa. No original, seria um projeto inovador e preservaria a vegetação, semelhante à de outras áreas do Cerrado no Distrito Federal.

As espécies mais comuns encontradas no Noroeste são: Pau-Terra-Grande (*Qualea grandiflora*), Cafezinho (*Myrsine guianensis*), Pau-Terra-Roxo (*Qualea parviflora*), Jacarandá-do-Cerrado (*Dalbergia miscolobium*), Mandiocão (*Schefflera macrocarpa*) e

Vassoura-de-Bruxa (*Ouratea hexasperma*).

Um dos agravantes do desaparecimento do bioma local é a substituição dele por vegetações exóticas, muitas vezes por motivos estéticos. Isso demonstra a falta de conhecimento não apenas ecológico, mas também psicológico e econômico dos benefícios que a manutenção de espécies nativas em áreas urbanas traz.

A PESQUISA

Caracterização da vegetação de Cerrado

sentido restrito e da mão de obra da construção civil em empreendimento imobiliário como subsídios para práticas em educação ambiental no Distrito Federal

Amostragem

- Área pesquisada: **300** hectares ou **300** campos de futebol
- Composição florística: **80** espécies, **61** gêneros, **37** famílias
- **105** operários de **7** empresas

Etapas

- Investigação do perfil sociocultural dos trabalhadores na

recursos naturais e a importância da conservação de áreas verdes. Em seguida, as perguntas iniciais eram novamente aplicadas. O objetivo da repetição era descobrir se haveria mudança na concepção que os indivíduos tinham sobre os temas abordados.

Foram encontradas algumas dificuldades no decorrer do estudo, entre elas a disponibilidade de tempo dos operários. Como a pesquisa tinha de ser realizada durante o horário de trabalho, as palestras tiveram que ser resumidas. Os responsáveis pelos canteiros de obras colaboraram e criaram situações favoráveis ao desenvolvimento do estudo. Outro empecilho foi a manutenção dos entrevistados nos dois diferentes momentos. O que se observa é que a rotatividade dos empregados de obras é grande: muitos se desligaram durante o processo ou não se encontravam nas mesmas posições.

Nas apresentações, as imagens tiveram impacto significativo para o aprendizado dos trabalhadores. Quando responderam pela primeira vez ao questionário sobre a conservação do Cerrado, parte dos entrevistados afirmou não saber que a construção do Noroeste contribuiria para o desaparecimento da fauna local. Após

análise de fotos de diferentes etapas da construção e da expansão do setor, as respostas mudaram; mais de 90% dos trabalhadores entrevistados concordaram que a devastação, de fato, acontece.

Embora a maioria tenha acertado o significado de biodiversidade na primeira aplicação da pesquisa (64,76%), o que se observa é que uma parte dessas pessoas não compreende de fato o que a palavra significa. Isso ficou evidente na contraprova. Ao contrário do que se esperava, a quantidade de respostas corretas diminuiu 6,67%, o que demonstra que os operários não entenderam realmente o significado de biodiversidade, mesmo depois das palestras. Esse resultado também está relacionado à educação. Os acertos entre pessoas de 20 a 30 anos (faixa etária com maior escolaridade) eram mais elevados que o rendimento de respostas corretas entre trabalhadores de 31 a 40 e 41 a 50.

A pesquisa revelou que a maioria dos trabalhadores percebe a diminuição do Cerrado no local onde o novo bairro está sendo implantado. Boa parte dos entrevistados reconhece que a existência de áreas verdes é importante para preservar a vegetação nativa. ■

- construção civil
- Significado de **Meio Ambiente** e participação em atividades de **Educação Ambiental**
- Atitude do entrevistado com relação à conservação de áreas do Cerrado remanescente no **bairro em construção**

Resultados

89,52% – Maioria dos trabalhadores do sexo masculino
46,67% – 20 e 30 anos
31,43% – 31 e 40 anos

Baixo nível de escolaridade:

47,62% possuem ensino médio;
41,90% até nível

fundamental;
7,62% possuem ensino superior (engenheiros e arquitetos).

87,62% dos entrevistados já utilizaram alguma espécie de planta do Cerrado, principalmente como alimento e uso medicinal

Mesmo antes das palestras educativas, a maioria (**74,29%**) dos entrevistados afirmaram já ter tido algum contato com atividades de educação ambiental. Após, o número subiu para **80,95%**

36,19% dos entrevistados demonstraram não saber o significado de biodiversidade mesmo após as palestras educativas

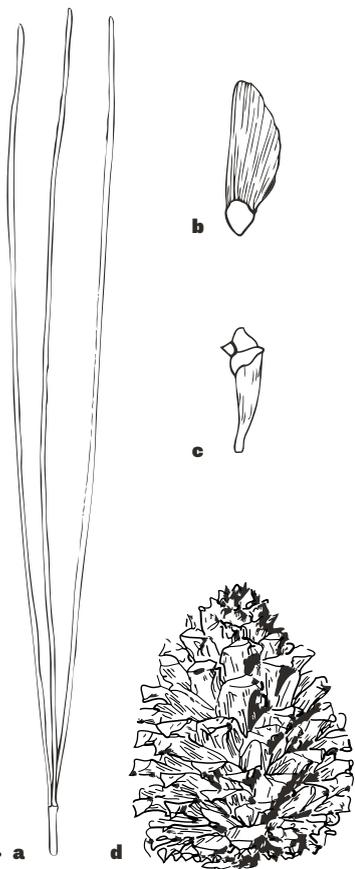
Ilustração **Túlio Mendes**



O VALOR DO *PINUS TAEDA*

Texto **Luana Melody Brasil**
Ilustração **Isabela Couto**

Pesquisa genética com pinheiro promete avanços para a indústria de celulose e madeiras



O pinheiro do gênero *Pinus* é uma das espécies florestais mais plantadas no Brasil para fins industriais, atrás apenas do eucalipto. Presente num total de 1,58 milhão de hectares de área plantada, o *Pinus*, explorado para a produção de papel, embalagens e produtos de madeira sólida, permitiu, junto com o eucalipto, a autossuficiência do país na área e transformou o Brasil num dos maiores produtores mundiais de celulose.

Contudo, os bastidores dessa produção apontam para a estagnação na utilização de *Pinus* para plantios florestais. Ainda há poucos estudos acerca da árvore, cuja estrutura é mais complexa se comparada ao eucalipto. Entre outras particularidades, o *Pinus* leva entre seis a oito anos a mais do que o eucalipto para atingir o ponto ideal de corte, o que torna o processo de melhoramento genético da espécie muito demorado. Esse foi um dos motivos que levou a bióloga e geneticista Dione Mendes Teixeira Alves-Freitas à cidade australiana de Camberra, onde desenvolveu parte de sua pesquisa de doutorado.

Ela ficou cinco meses pesquisando os padrões de variação genética do genoma de *Pinus taeda*, para montar um mapa genético da espécie a partir do DNA. “Esses marcadores são como pontos num mapa. Quanto mais detalhes, mais sabemos onde nos localizar. Da mesma forma, quanto mais marcadores no mapa genético do *Pinus*, mais conhecimento vamos acumulando sobre a organização do genoma e dos segmentos que controlam características ligadas à produção industrial”, explica Dione.

Dessa forma, ela desenvolveu marcadores para serem utilizados em uma base de dados de onde será possível, no futuro, prever as características da planta enquanto ela ainda está no estágio de muda no viveiro. Essa seleção ultraprecoce permite assim identificar as árvores geneticamente superiores que podem ser induzidas a florescer visando realizar cruzamentos entre elas ou, alternativamente, cloná-las para plantios de alta

produtividade. Esse processo resulta em ganhos substanciais de tempo, reduzindo o ciclo de melhoramento que, em geral, leva entre 16 e 20 anos, para apenas quatro a seis anos.

As espécies do gênero *Pinus* são árvores rústicas que se adaptam aos mais variados ambientes. Sua madeira contém fibras longas, que conferem alta resistência ao papel e às embalagens, além de ser usada para a produção de painéis para móveis e armários. Essa madeira também tem a grande vantagem de ser sustentável, proveniente de florestas plantadas.

A pesquisadora trabalhou em parceria com a empresa australiana *Diversity Arrays Technology* (DARt) — que presta serviços de genotipagem para pesquisas com plantas — para aplicar em *Pinus* uma nova tecnologia de marcadores genéticos baseada em NGS (sigla em inglês para Tecnologia de Sequenciamento de Alto Desempenho). Dione teve custo unicamente de deslocamento, alimentação e hospedagem cobertos por sua bolsa do CNPq. À empresa coube oferecer o espaço laboratorial e o apoio técnico para que Dione aprendesse os procedimentos. Em troca, o sistema de genotipagem desenvolvido por Dione foi incorporado como mais um serviço que a empresa pode oferecer ao mundo.

Os marcadores de alta qualidade desenvolvidos foram utilizados na análise filogenética de espécies americanas de pinheiros e na construção de um mapa genético de alta densidade para *Pinus taeda*. Esse mapa de alta densidade foi utilizado como uma ferramenta adicional para auxiliar a montagem do megagenoma de *Pinus taeda*, trabalho que está

em andamento.

Entre as principais indústrias de celulose do país, a Klabin é uma das mais interessadas no estudo de Dione. Com 144 mil hectares de florestas de *Pinus* e 92 mil de eucalipto, a empresa também possui um setor responsável pelo melhoramento genômico dessas espécies.

“Com a Seleção Genômica Ampla é possível selecionar os melhores clones em menos tempo, bem como acelerar o programa de melhoramento da espécie. Por enquanto essa tecnologia está sendo estudada apenas para *Eucalyptus benthamii*, que é uma espécie resistente à geada. A partir da validação da técnica, será possível prosseguir com os *Pinus*”, explica a engenheira florestal da empresa, Regiane Estopa.

Ainda segundo Regiane, a tecnologia para a qual a pesquisa de Dione contribui proporciona vantagens competitivas para a Klabin pois, com a seleção precoce via marcadores moleculares, a empresa terá produtos feitos a partir dos clones melhorados três anos antes do tempo necessário, como no caso do eucalipto.

Questões ambientais

Um equívoco muito frequente da população a respeito do papel é pensar que ele provém do desmatamento de florestas nativas no país. No Brasil, entretanto, 100% do papel e da celulose, utilizados para diversos produtos, vêm exclusivamente de florestas plantadas sustentáveis. O uso de florestas nativas para a produção de papel, além de ser proibido, é totalmente antieconômico por várias razões.

Desde a década de 1950, época de ascensão do jornalismo impresso e da indústria de base

florestal no Brasil, ocorre o plantio de espécies nativas de *Pinus* dos Estados Unidos e da América Central, e de *Eucalyptus* da Austrália para a produção de papel, embalagens, painéis de madeira e os inúmeros produtos que envolvem fibra de celulose. Os empreendimentos florestais no Brasil são desenvolvidos seguindo regras internacionais de qualidade ISO, fiscalizados por órgãos certificadores como o *Forest Stewardship Council* (FSC), exigência dos vários clientes nacionais e internacionais que compram os produtos da floresta.

As florestas plantadas com finalidade comercial contribuem com os chamados serviços ambientais. Árvores de rápido crescimento fixam grande quantidade de CO₂ da atmosfera durante a fotossíntese e o transformam em celulose e lignina, substâncias com ampla utilidade no nosso dia a dia. Há, portanto, um benefício ambiental significativo a partir das florestas plantadas. Isso gera economia de bilhões de dólares pela captação de carbono da atmosfera, mitigando o efeito das mudanças climáticas.

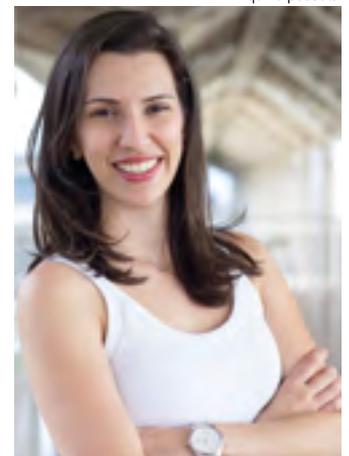
Uso de *Pinus taeda* na construção civil

Processo de fabricação do painel OSB (Oriented Strand Board)



Pinus taeda Linnaeus, (a) fascículo, (b) semente, (c) detalhe do estróbiló feminino, (d) estróbiló feminino.

Arquivo pessoal



EU FAÇO CIÊNCIA

Quem é a pesquisadora:

Dione Mendes Teixeira Alves-Freitas graduou-se em Biologia pela Universidade Católica, onde fez também o mestrado em Ciências Genômicas e Biotecnologia. Na Universidade de Brasília, concluiu o doutorado em Ciências Biológicas, na área de Biologia Molecular. Atualmente faz pós-doutorado júnior pelo CNPq na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, trabalhando no projeto *Prospecção da biodiversidade viral em ecossistemas brasileiros utilizando metagenômica*, na área da Virologia.

Título da tese:

Análise filogenética de espécies americanas de Pinus e construção de um mapa genético de alta densidade para Pinus taeda L. com base em marcadores DART (Diversity Arrays Technology).

Ano:

2013.

Orientador:

Dario Grattapaglia.

FOTOGRAFIA VINTAGE

Texto **Nair Rabelo**

Em época de *smartphones*, Instagram e Snapchat, parece difícil imaginar a fotografia como algo diferente daquilo que produzimos em nossos aparelhos portáteis e guardamos nos nossos bolsos, dentro de cartões de memória que armazenam tudo: finais de semana, refeições *gourmet* e uma infinidade de *selfies* (sem falar das incontáveis fotos de bebês fofos e de gatos, reis da fotogenia).

Nem sempre foi assim. A história da fotografia traz uma série de avanços nos processos responsáveis por transportar imagens para o papel. Três deles, desenvolvidos no século XIX, são amplamente explorados na UnB, na disciplina *Oficina de Fotografia 2*, oferecida na graduação do Departamento de Artes Visuais (VIS): cianotipia, marrom Van Dyke e goma bicromatada. Quem ministra as aulas são as professoras Ruth Sousa e Nivalda Assunção.

A primeira fotografia é atribuída ao francês Joseph Nicéphore Niépce que, em 1826, produziu uma imagem em placa de estanho coberta com um derivado de petróleo fotossensível. Vários outros processos sucederam-se até chegar a 1888, quando do lançamento do filme fotográfico Kodak, que popularizou a fotografia. O termo fotografia (do grego *foto* "luz" + *grafia* "pincel") foi cunhado por Hercule Florence, francês radicado no Brasil que, como seu contemporâneo Louis Daguerre, trabalhava com uma espécie de negativos, primitivas matrizes fotográficas.

Os primeiros químicos, botânicos e até estudiosos dos astros descobriram reações novas e perceberam que algo acontecia a partir da luz. Registrando a fotossensibilidade dos materiais, foram avançando até chegar à fixação das imagens. O preparo dos químicos, feito manualmente em laboratório, gerava um resultado que era não necessariamente repetível porque dependia de condições de luz e umidade, muito difíceis de controlar.

Ao longo do tempo, o estudo dos reagentes avançou e os resultados tornaram-se menos lentos e mais fáceis de ser reproduzidos. No processo industrial e com as novas tecnologias, as pessoas não usam mais filme (que é fotossensível), nem precisam mandar revelá-lo e depois esperar que as fotos sejam copiadas. Isso significa que não há mais um técnico que prepara reagentes fotossensíveis, os expõe à luz, imprime em papel especial sob o holofote vermelho de um ambiente reservado.

Essa é a principal diferença entre os processos. Hoje, quem quer uma fotografia impressa só pensa na segunda parte, que é a impressão automatizada. "Claro que ainda existe o processo químico até hoje, mas cada vez mais o que ocorre é um processo de impressão e não uma técnica que envolva reação química", ressalta a docente Ruth Sousa.

Interessados e curiosos, os alunos que se matriculam em Artes Visuais podem conhecer as técnicas alternativas de fotografia também por meio de cursos de extensão (*Processos Fotográficos Histórico-*



Imagem feita em cianotipia com dupla exposição e viragem de café sobre papel para aquarela. Integra o ensaio *Bicho de Duas Cabeças*, de Denise Caputo



Utilizando o método marrom Van Dyke, Rinaldo Morelli desenvolveu a série *Memórias Afetivas*, em que registra familiares que já morreram: "Esse trabalho mexe comigo e com quem vê a foto", afirma. Na imagem revelada em tecido, Aderbal Morelli, falecido em 2016, pai de Rinaldo

alternativos; Desenvolvimento de Projetos Autorais em Processos Fotográficos Histórico-alternativos e Fotografia Experimental) e em oficinas oferecidas anualmente, abertas à comunidade. "A fotografia é fundamental na arte contemporânea", afirma Nivalda. "É explorada em todas as áreas, com diferentes processos, materiais, linguagens", esclarece.

Durante uma aula de cianotipia, por exemplo, as fotos são preparadas no Laboratório de Fotografia do VIS e são levadas para o jardim interno do Instituto de Artes (IdA) para ser reveladas sob a luz do sol. "Expostas assim, geram muita curiosidade de quem passa. Existe um momento mágico, quando você expõe ao sol e depois revela", descreve a professora.



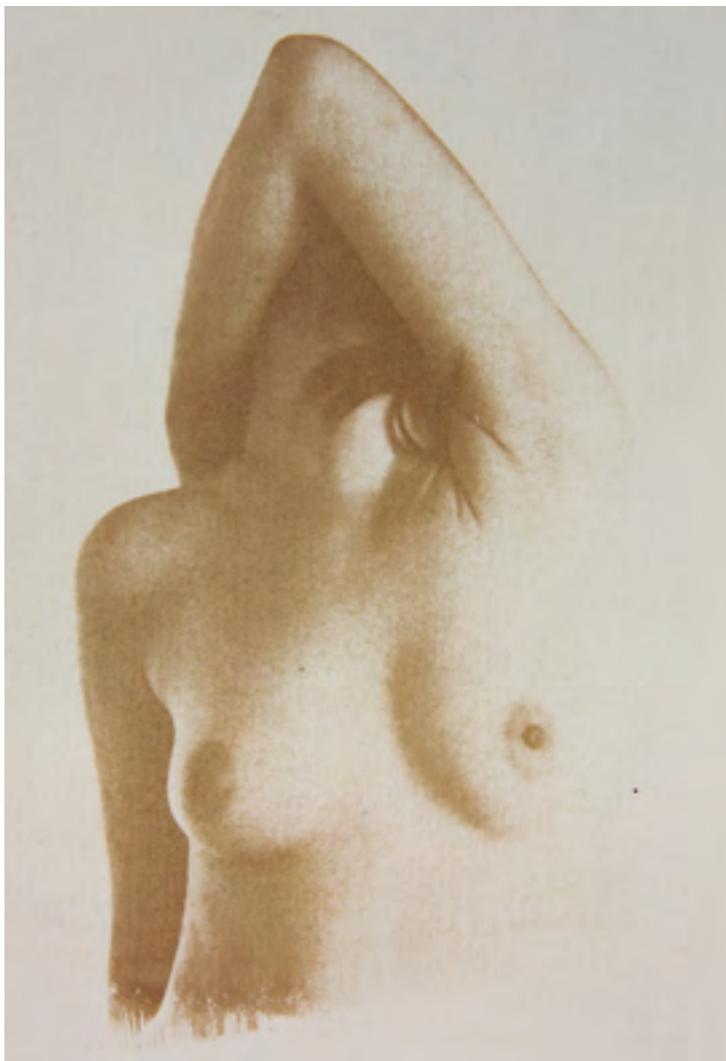
Utilizando negativo antigo, comprado em mercado de pulgas, Nivalda Assunção desenvolveu foto com a técnica da cianotipia



Amanda Gandhi utilizou a técnica da cianotipia em fotomontagem

Passo a passo da cianotipia, a fotografia na cor azul prússia

Em um suporte – por exemplo, um papel de aquarela –, aplica-se uma solução química fotossensível. Uma vez sensibilizado, deve-se deixar o papel secar. Em seguida, prepara-se a prensa formada por uma base em madeira, um fofolito (negativo da imagem que se deseja revelar) no meio e uma placa de vidro em cima. O vidro cria maior contato entre o papel emulsionado e o negativo. Em seguida, expõe-se ao sol, por cerca de cinco minutos. Este é um dos processos experimentais com custo mais baixo. Depois do bronzeado, o papel vai para uma série de banhos de fixação: a tela passa algumas vezes por uma bacia com água, até saírem os resíduos. Agora é deixar secar. Depois de 48 horas, a tela chega ao tom de azul definitivo. É possível obter outras cores com a viragem, que envolve banhos com reagentes químicos. “Não é tintura. O que ocorre é uma segunda reação”, ensina Nivalda Assunção.



Fotografia de Luis Gustavo Prado feita com goma bicromatada

Desde 2013, Ruth Sousa coordena o grupo de pesquisa Laboratório de Fotografia Alternativa (Lafa), integrado por docentes e estudantes da UnB das áreas de Artes e Química, além de professores de outras universidades. O Lafa também tem um braço de extensão, em que são oferecidos cursos de ação contínua. Para a docente, a investigação das técnicas permite um entendimento diferente sobre tempo, sobre como se constrói uma imagem, muito além da captura. “Leva também a uma compreensão mais autônoma e global. Se a pessoa conhece técnicas e reagentes, está livre da indústria”, ressalta Ruth. Contudo, é preciso ter cautela: “Os produtos químicos precisam ser manuseados com cuidado e com luva”, adverte a professora.



Fotomontagem com junção de negativos desenvolvida com a técnica marrom Van Dyke por Amanda Gandhi



Goma bicromatada. Foto de Cristina Camilo



Intitulada *Manja che te fa bene 1*, a fotografia de Antonio Biancho aplica a técnica de goma bicromatada

Processos fotográficos ao longo do tempo

A cianotipia foi descoberta em 1842 pelo cientista inglês Sir John Herschel. A técnica tem por base o citrato férrico amoniacal e o ferricianeto de potássio, que se tornam fotossensíveis quando misturados. Durante os séculos XIX e XX, foi usada para a reprodução de imagens. Pode ser aplicada em diferentes suportes.

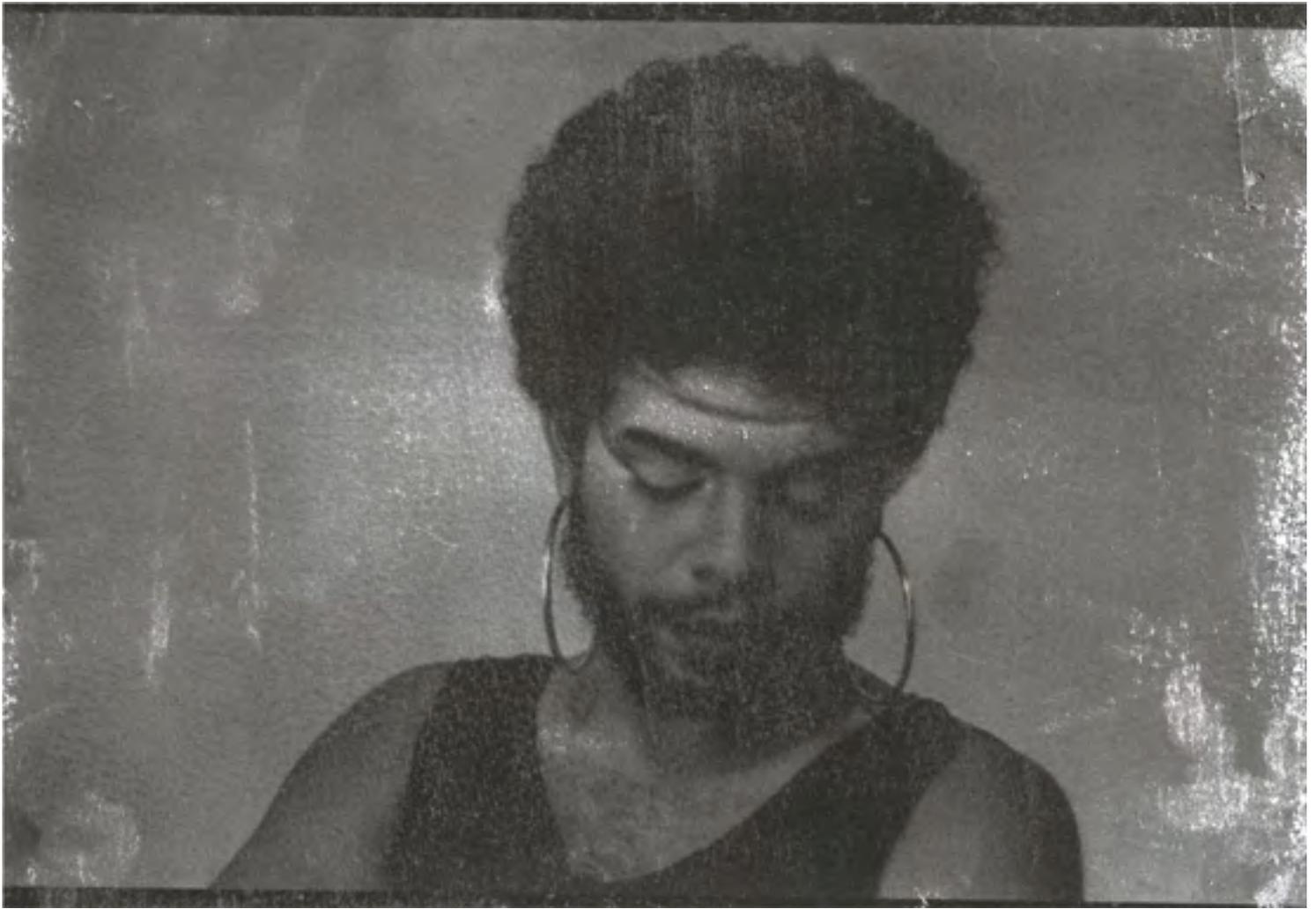
A técnica marrom Van Dyke foi patenteada na Alemanha em 1895 por Arndt & Troost. Nomeada em homenagem ao pintor Anthony Van Dyke, gera imagens fotográficas em tom amarronzado, resultado do uso de nitrato de prata, dentre outros reagentes químicos, o que demanda menor tempo de exposição. Além de conferir durabilidade ao processo e variedade tonal, é aplicável a diferentes suportes.

A invenção da goma bicromatada é resultado de várias descobertas. Em 1839, Mugo Ponton descobriu que dicromatos são sensíveis à luz do sol. William Henry Fox Talbot percebeu que colóides, como goma e gelatina,

tornavam-se insolúveis em água depois de expostos à luz UV. Já em 1855, Alphonse Poitevin acrescentou o pigmento carbono aos colóides, criando a primeira impressão *carbon print*. Em 1858, John Pouncy utilizou outros pigmentos coloridos com goma arábica para criar as primeiras imagens em cor. O auge do processo deu-se quando o movimento pictorialista (1890-1920) aproximou a goma bicromatada ao circuito da arte, em razão de suas características plásticas. A técnica usa dicromato de potássio (produto cancerígeno altamente tóxico), goma arábica e pigmentos, e gera imagens monocromáticas de qualquer cor, além de imagens policrômicas.

Há também a viragem, que é um processo de modificação de tonalidade de imagem, por meio de banhos em soluções químicas posteriores à etapa de impressão. É especialmente praticada no caso do cianótipo, para mudar o tom da imagem. Nela, utilizam-se chás, cafés e reagentes químicos.





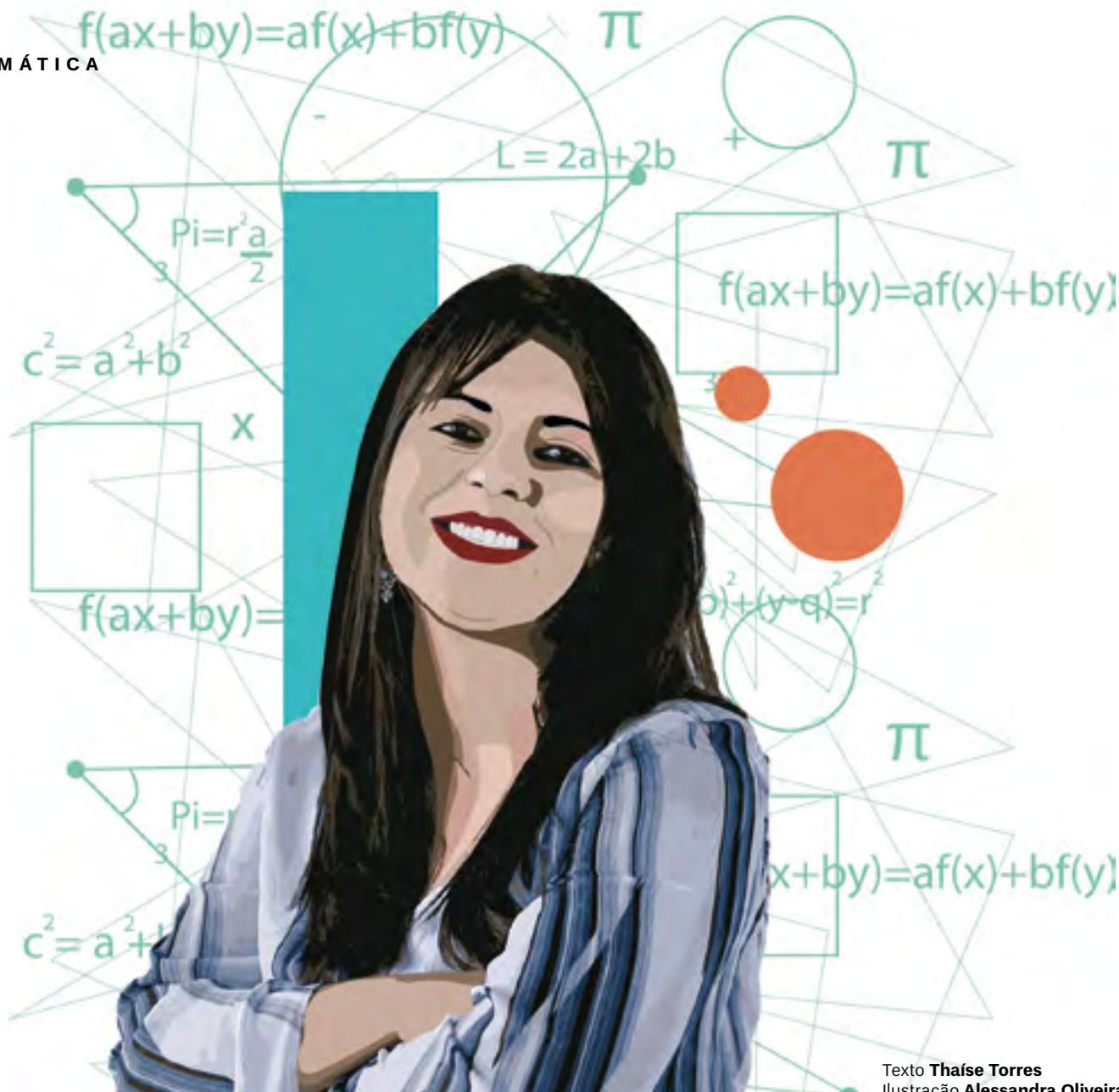
Fotografia feita por Pedro Lacerda com técnica da goma bicromatada



Fotografia feita com cianotipia por Maria Lucia Oliveira, que aplicou negativo a partir da foto de pintura de David Storey



Caio Jinkings desenvolveu série de fotos com técnica de cianotipia e viragem em chá preto



Texto **Tháise Torres**
Ilustração **Alessandra Oliveira**

CRIA DA CASA UMA MULHER DAS EXATAS

Uma mulher forte, astuta, inteligente e adorável. Apesar de a descrição lembrar as personagens de Jane Austen, a maior semelhança é a tenacidade de quem busca aquilo que quer. A roraimense Jaqueline Mesquita, pesquisadora da área de equações diferenciais do Departamento de Matemática (MAT) da Universidade de Brasília, é uma entre os cem matemáticos de destaque, escolhidos para a edição de 2017 do *Heidelberg Laureate Forum* (HLF – Fórum dos Laureados de Heidelberg).

Seu 1,64 metro de altura não dá a dimensão da garra com que ela segue buscando oportunidades e parcerias. Durante o Fórum de Heidelberg, soube de uma oportunidade que se propunha financiar uma visita ao

Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (Instituto de Pesquisa Oberwolfach para a Matemática). Foi selecionada e durante a estada inscreveu-se para voltar ao Instituto como pesquisadora associada. Novamente, foi escolhida e irá fazer duas viagens ao centro de pesquisas em 2018.

“Eu quero ser uma inspiração, assim como já fui inspirada. O caminho que tenho desbravado teve grande participação de uma professora minha”, diz Jaqueline, evitando citar nomes.

Em apenas nove anos, a docente concluiu graduação, mestrado e doutorado – este com período sanduíche na República Checa. Sua tese, defendida em 2012, rendeu-lhe o *Bernd-Aulbach Prize for Students* (prêmio Bernd-

Aulbach para estudantes), que reconhece, a cada dois anos, as contribuições significativas feitas por alunos na área de equações diferenciais e sistemas dinâmicos discretos. É a maior láurea oferecida para estudantes pela Sociedade Internacional em equações diferenciais.

Trajatória ascendente

Jaqueline entrou na graduação em Matemática com a intenção de concluir a licenciatura no curso e dar aulas no ensino médio. Seguir a carreira acadêmica nunca havia passado por sua cabeça. Quando estava para começar o último semestre da graduação, Terezinha Gaspar, hoje professora aposentada do MAT, sugeriu a Jaqueline que se inscrevesse no curso de verão oferecido pela Universidade de São Paulo.

“Sempre aconselhei meus alunos a não parar na graduação. A única coisa que fiz por ela foi dizer para seguir em frente. Ela é muito interessada, tem muito potencial, demonstrava que seria uma excelente professora”, conta Terezinha.

Primeiro, Jaqueline se matriculou em um curso mais simples, por achar que talvez não conseguisse acompanhar o nível de exigência de disciplinas complexas. No entanto, a própria USP propôs a mudança de turma. Devido ao bom desempenho, recebeu convite para ingressar na turma de mestrado no semestre seguinte, quando terminaria a graduação. A partir de então, a jovem que nasceu na cidade de Boa Vista passou a correr atrás de oportunidades.

“Eu ainda tinha vida social na graduação, mas durante o mestrado e o doutorado passei a me dedicar totalmente ao trabalho”, confessa. Durante os anos da Pós-Graduação, a atual docente do MAT – que hoje tenta participar de ao menos dois eventos internacionais ao ano e de eventos nacionais de destaque – conheceu alguns dos principais colaboradores com quem forma uma rede de estudos.

“Esses eventos são muito importantes por conta das oportunidades de estabelecer novas parcerias”, defende. A estrutura do HLF, por exemplo, previa momentos de interação social entre os participantes: refeições, *city tour* e passeio de barco estavam entre os destaques sociais da programação. Durante o dia, os congressistas apresentam trabalhos, assistem a palestras e participam de *workshops*. Nos momentos de interação social, a organização encoraja aos participantes a interagir com pesquisadores que podem ser potenciais colaboradores.

Como acontece em eventos desse vulto, inscritos recebem o catálogo geral com nome, foto, área e resumo dos trabalhos. Além disso, cada um recebe cartões profissionais do Fórum para facilitar a troca de contatos. Na edição de 2017, do *Heidelberg Laureate Forum* houve ainda um encontro de mulheres na Matemática e na Ciência da Computação, que não fez parte da programação formal do evento, apesar de cerca de 35% dos participantes serem do sexo feminino.

Mulheres e participação

Além de Jaqueline, havia outras brasileiras no evento, representando universidades de outros países. Maíra Rejane Samary, doutoranda na *Universidad de Chile*, e Larissa Cristina Suzuki, estudante em estágio pós-doutoral da *University College London* também são engajadas em representar as mulheres nas Ciências Exatas. “Aqui tivemos a oportunidade de conhecer outras

pesquisadoras muito fortes em suas áreas. Temos que criar mais chances”, diz Larissa. “Levei meu primeiro filho para um evento; na edição seguinte, havia creche para incentivar a participação de mães”, relata Maíra.

O tópico mulheres na ciência mexe com Jaqueline. “Já ouvi muita coisa nos eventos, coisas que, garanto, pesquisadores homens não escutam”, afirma. São comentários inoportunos, desde o inocente: “E seu marido? Ele não liga de você viajar tanto?” até outros que soam como descrédito na capacidade das mulheres: “Será que é mesmo por causa da sua linha de pesquisa que querem trabalhar com você?”

Revisora de 25 periódicos, ganhadora de dez reconhecimentos entre prêmios, títulos e bolsas para eventos, ela tem planos de ajudar a fortalecer a presença feminina na área. Agora em 2018, vai orientar sua primeira aluna de doutorado. “A carreira dela é uma inspiração e pretendo aprender como ela trabalha, como corre atrás de soluções e desafios”, relata a aluna de Matemática Ana Lafetá.

“A trajetória dela é brilhante, suas conquistas são grandes e ela representa um estímulo, como cientista e como mulher”, pensa Juliana Canella, doutoranda da área de Teoria dos Grupos. As duas já trabalharam em colaboração, organizando eventos de participação feminina nas Ciências Exatas.

Jaqueline está envolvida com a organização de dois eventos com perspectiva de gênero em 2018, um deles, evento satélite do *Congresso Internacional de Matemáticos* – o mais importante encontro da área, que será realizado no Rio de Janeiro, em agosto –, do qual ela também irá participar: “Espero poder ajudar a demonstrar que mulheres têm imponência e que o gênero não deveria ser uma barreira ao desempenho profissional”. Com sua carreira e exemplo, Jaqueline Mesquita reafirma: “Não somos sexo frágil. Somos inspiração todos os dias.”

■

O que é equação diferencial

Equação diferencial é uma equação que apresenta derivadas ou diferenciais de uma função desconhecida (a incógnita da equação). As equações diferenciais são usadas para construir modelos matemáticos de fenômenos físicos, como a dinâmica de fluidos e a mecânica celeste. Com vastas aplicações práticas, têm utilidade na Medicina, Engenharia, Química e Biologia, podendo ser empregadas em projetos de carros, pontes, aviões ou circuitos.



Texto **Vanessa Tavares**
Ilustração **Alessandra Oliveira**
Foto **Luis Gustavo Prado**



De onde vem a
língua portuguesa?

O português é língua oficial em nove países – Angola, Brasil, Cabo Verde, Guiné Bissau, Guiné Equatorial, Moçambique, Portugal, São Tomé e Príncipe, Timor Leste – além de ser uma das línguas oficiais da União Europeia e do Mercosul.

Herança da colonização portuguesa, ela estendeu-se por quatro continentes: Europa, América, África, Ásia, pois o português também é falado em algumas comunidades, em Zanzibar (Tanzânia, costa oriental da África), Macau (China), Goa, Diu, Damão (Índia), Málaca (Malásia).

Segundo o Novo Atlas da Língua Portuguesa (2016), somos 263 milhões de falantes de língua portuguesa, sendo a quarta língua mais falada no mundo, depois somente do mandarim, do espanhol e do inglês. Ainda segundo o Novo Atlas, até o fim deste século, o português será uma das línguas dominantes no continente africano, juntamente com o inglês e o árabe.

De acordo com as projeções das Nações Unidas, divulgadas em 2016, haverá cerca de 390 milhões de falantes de português no mundo em 2050 e até o final do século esse número deverá aumentar para 490 milhões.

A “última flor do Lácio, inculta e bela”: assim o poeta Olavo Bilac se refere à língua portuguesa. O Lácio era uma região às margens do rio Tibre, na Itália, a princípio povoada por pastores. O latim, que era o dialeto utilizado por eles, tornou-se idioma do Império

Romano e foi levado pelos soldados romanos às regiões por eles conquistadas.

A origem

Graças à expansão romana, o latim misturou-se aos idiomas das regiões invadidas. Os romanos desembarcaram na Península Ibérica no ano 218 a.C. (século III). Do latim vulgar, ou seja, da linguagem oral falada no dia a dia provêm as línguas chamadas neolatinas ou românicas, como português, espanhol, catalão, francês, provençal, italiano e romeno.

Dos dialetos falados ao norte do Portugal originou-se a língua portuguesa: entre as margens dos rios Douro e Minho formou-se o galego-português, por volta dos séculos IX-XII. Já no século VIII, a Península Ibérica foi invadida pelos árabes, que influenciaram tanto a cultura quanto a língua – especialmente o léxico. Os primeiros documentos em português datam do século XIII: *Testamento de Afonso II*¹ e *Notícia de torto*². A língua portuguesa somente foi nomeada como tal com os escritores da Casa de Avis³, no reinado de D. João I. Foi Dom Dinis quem oficializou o português como língua da corte, e definiu-a como língua de ensino ao criar a primeira universidade em Portugal (Coimbra).

Entre os anos 1580 e 1640, Espanha governou Portugal (devido ao fim da linha sucessória da dinastia de Avis) e algumas palavras do castelhano foram incorporadas

ao vocabulário português. Durante o século XVIII, o francês influenciou a língua portuguesa, por meio das artes e da literatura, distanciando o português falado na metrópole do português das colônias.

A expansão

O período das grandes navegações ocorreu entre os séculos XV e XVII, sendo Portugal, junto com Espanha, protagonistas deste evento. Nesse período, os portugueses buscavam maior intercâmbio comercial, as regiões que se tornaram colônias eram ricas em variadas e valiosas matérias-primas. As colonizações começaram por volta do século XVI, e a independência das últimas colônias se deu no século XX.

Quando os portugueses aportaram no Brasil, aqui eram faladas mais de 1 mil línguas de vários grupos linguísticos. O contato da língua portuguesa, especialmente com as línguas de origem tupi, iniciou um rico processo de influência, que não apenas acrescentou palavras ao vocabulário português, como deu origem a uma nova língua. Inicialmente, chamada de língua brasileira; no final do século XVI, foi nomeada língua geral.

Foram duas as mais relevantes línguas gerais. A língua geral paulista era falada na região Sul/Sudeste e desenvolveu-se por volta do século XVI, como resultado do contato entre português e tupi. Foram padres jesuítas e bandeirantes seus principais difusores. Já a língua geral amazônica de base tupinambá *nheengatu* (língua

boa) tem origem na região do Maranhão e do Pará, por volta dos séculos XVII e XVIII. Ainda hoje é falada, evidentemente com muitas transformações, na região da bacia do rio Negro.

Não há como prever, pois são muitos os fatores que poderiam influenciar, mas há estudiosos que afirmam que, se não fosse a política do Marques de Pombal (primeiro-ministro português de 1755 a 1777), atualmente o Brasil poderia ser um país bilíngue. Em 1758, Pombal promulgou decreto instituindo o português como língua única do país, no documento *Alvará do Diretório dos Índios*⁴. Ele proibiu o ensino e o uso do tupi (inclusive das línguas gerais). Seu objetivo era enfraquecer o poder da igreja católica e aumentar a unidade política e cultural do império de Portugal.

Além das línguas indígenas, o português no Brasil sofreu bastante influência das línguas africanas devido ao longo período de escravidão de negros de origem africana no Brasil, tendo surgido até dialetos formados pelo português e algumas línguas africanas, como o quimbundo, uma das que mais contribuíram com vocabulário.

Além das reformas pombalinas, outro evento foi crucial para a afirmação e difusão da língua portuguesa no Brasil: a chegada da família real, em 1808. Esse evento foi diretamente responsável pela criação de bibliotecas, escolas e gráficas, e pelo lançamento de jornais e revistas. 

1 Dom Afonso II declara como será a sucessão do trono. Dispõe o destino dos seus bens materiais, da rainha e dos filhos, deixa ordens para diversas instituições eclesiásticas e para militares. Ordena celebrações funerárias de aniversário pela sua alma. Disponível em: <http://digitarq.arquivos.pt/details?id=1437285>

2 Contém a notícia das malfetorias – perseguições, violências e roubos –

feitas pelos filhos de Gonçalo Ramires a Lourenço Fernandes da Cunha, fidalgo da região entre Braga e Barcelos. Disponível em: <http://digitarq.arquivos.pt/details?id=1461698>

3 A Revolução de Avis em Portugal (1383-1385) dá início a uma nova dinastia que desenvolve um determinado discurso político, por meio da literatura, das festas públicas, do teatro. Houve a contratação de

cronistas oficiais para escrever a memória do reino português. Disponível em: http://www.uesc.br/revistas/especiarias/ed18/13_miriam_coser.pdf

4 Sempre foi máxima inalteravelmente praticada em todas as Nações, que conquistaram novos Domínios, introduzir logo nos povos conquistados o seu próprio idioma (...) nesta Conquista se praticou tanto pelo contrário, que só cuidaram os

primeiros Conquistadores estabelecer nela o uso da Língua, que chamaram geral; invenção verdadeiramente abominável, e diabólica (...) Para desterrar esse perniciosíssimo abuso estabelecer (...) o uso da Língua Portuguesa, não consentindo por modo algum, que (...) usem da língua própria das suas Nações, ou da chamada geral; mas unicamente da Portuguesa (...). Disponível em: http://www.nacaoemestica.org/diretorio_dos_indios.htm

CAMPUS LITERÁRIO

UnB é cenário do novo romance de Milton Hatoum, *A noite da espera*

Sérgio de Sá

Especial para a DARCY

A *noite da espera* é o primeiro romance da trilogia *O lugar mais sombrio*, anunciada pelo escritor Milton Hatoum, um dos nomes mais importantes da literatura brasileira contemporânea. O personagem principal, Martim, muda-se de São Paulo para Brasília, onde passa cinco anos. Na geografia da capital, a Universidade de Brasília aparece em destaque.

Narrada em modo memorialístico, a partir do ano de 1977 em Paris, a obra foca no período da ditadura militar. O adolescente Martim é obrigado a acompanhar o pai engenheiro na vinda para Brasília, após a separação conjugal. Chega em janeiro de 1968 para morar na Asa Norte e estudar no “Centro de Ensino Médio”. Logo junta-se a uma trupe de atores-amigos.

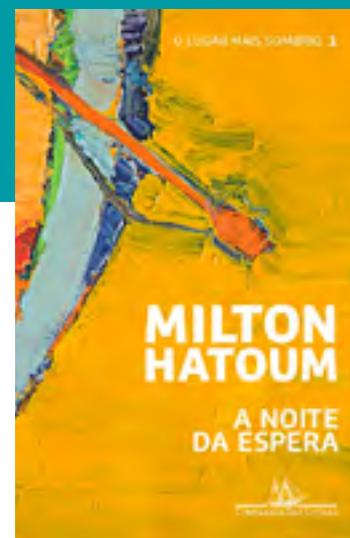
A “tribo de Brasília”, que circula pela cidade sitiada, não pode estar muito distante do mundo da política, por razões biográficas e porque há sempre uma veraneio vascaína à espreita. Nos movimentos pela parte norte da capital, o campus da UnB ganha relevo pela proximidade com a escola do protagonista e pelas oportunidades que oferece de vida.

A primeira referência é como caminho incontornável para se chegar ao Lago Paranoá. Com a grana curta, nosso estudante-narrador volta e meia está no Bandeirão, o Restaurante Universitário, apelidado de *Palácio da fome*. O “barracão da Federação de Estudantes da UnB” também compõe o cenário, especialmente quando o assunto gira em torno da resistência política.

Martim aproveita momentos de folga para estudar na Biblioteca Central. No Auditório Dois Candangos, vê-se o “rosto assustado do embaixador dos Estados Unidos”, obrigado a deixar “o campus escoltado por batedores, como se estes acompanhassem um féretro”. Outra referência é ao pavilhão Oca, onde viviam os estudantes.

Classificada como “romance de formação”, a narrativa também se apresenta muitas vezes como *roman à clef*, isto é, um romance em que é possível estabelecer pontes entre a ficção e personagens e fatos reais. Há chaves de acesso entre as páginas inventadas e a realidade histórica. O leitor pode identificar o livreiro, o embaixador, o ativista, o político, o professor, o aluno.

O tempo passa e Martim vira estudante de Arquitetura e Urbanismo. Mora perto da L2 Norte, permanecendo nesse caminhar entre superquadras e eixos, idas à Asa Sul (Bar Beirute, Cine Cultura, restaurante Kazebre 13, loja Super Comfort na W3, Cineclube da Escola Parque), à livraria Encontro, na galeria do Hotel Nacional, e outros



A noite da espera
De Milton Hatoum
Companhia das Letras, 238 páginas.

points, além de eventuais escapadas para além do Plano Piloto.

Com a turma, edita uma revista literária, lançada no Dois Candangos, o mesmo espaço que serve para encenação do *Prometeu acorrentado* após os cortes da censura do regime. No imaginário conformado pela vida universitária, Martim se depara em várias ocasiões com a figura do “Geólogo”, uma referência clara ao líder estudantil Honestino Guimarães.

O manauara Milton Hatoum (1952) é autor de romances – entre eles, os premiados *Dois irmãos* e *Cinzas do Norte* –, novelas, contos e crônicas. Morou em Brasília durante pouco mais de dois anos e depois estudou Arquitetura na USP. Com *A noite da espera*, permanece no drama familiar de seus outros textos, mas acrescenta novo espaço literário, no qual incorpora com afeto o campus Darcy Ribeiro, seus prédios históricos, sua gente e a trajetória marcante na história da capital.

Trecho

Campus da UnB, junho, 1970

Ângela, sentada no gramado do campus, manuseava uma flauta doce e olhava o pau-ferro desfolhado; dois calouros de cabeça raspada sentaram ao nosso lado.

“Vocês já escolheram um curso na UnB, uma profissão. Não escolhi nada. Nem sei se devo continuar meus estudos. Não sei o que fazer, o que estudar. Fabius só pensa no futuro. Quando digo que estou confusa, ele fala que eu devo procurar uma vocação. Alguém acredita em vocação? Dizem que o espírito de uma pessoa é mais propenso a uma determinada atividade. Neste semestre fui atrás dessa atividade em vários institutos da UnB. Entrava na sala, dizia ao professor que era uma ouvinte e que meu espírito estava procurando uma atividade, e não uma profissão. Você acredita numa profissão ou numa atividade passional? Fabius e Vana vão ser advogados, você e o Nortista estão curtindo o ICA. Dinah vai ser socióloga ou historiadora. Eu ainda estou procurando. Gostei das aulas de música, matemática, física e linguagem estética. Gosto desses quatro professores e conversei com eles.”

“Por que esses quatro?”

“Porque não entendo quase nada do que eles falam, Martim, mas são os únicos que me entendem.”



UnB Mais Humana é a campanha que orientará políticas e ações da Universidade de Brasília em 2018. Uma homenagem aos 70 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos, e, sobretudo, um posicionamento institucional frente a grandes dilemas enfrentados no Brasil e no mundo.



DARCY EU LEIO

pesquisas da unb

eventos científicos e culturais

editais de bolsas de estudo

oportunidades de intercâmbio

e muito mais em

revistadarcy.unb.br

