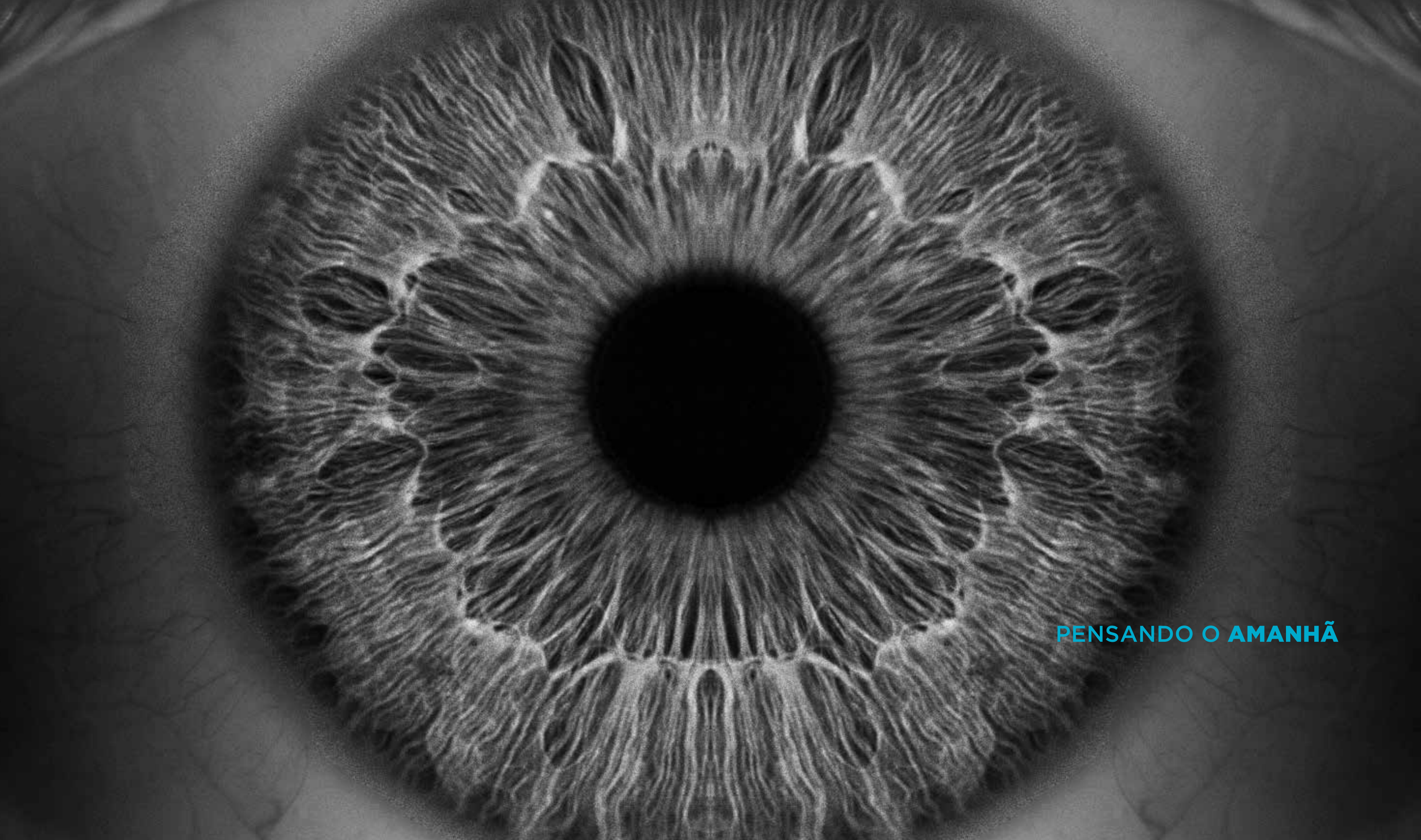




Museu do **Amanhã**

PENSANDO O AMANHÃ



PENSANDO O AMANHÃ

PRESIDENTE DO CONSELHO
DE ADMINISTRAÇÃO DO IDG

Fred Arruda

DIRETOR PRESIDENTE

Ricardo Piquet

CURADOR GERAL

Luiz Alberto Oliveira

DIRETOR DE CONTEÚDO

Alfredo Tolmasquim

DIRETOR DE OPERAÇÕES
& FINANÇAS

Henrique Oliveira

DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO
DE PÚBLICOS

Alexandre Fernandes

DIRETOR DE PLANEJAMENTO
& GESTÃO

Vinícius Capillé

DIRETORA DE CAPTAÇÃO
DE RECURSOS

Renata Salles

GERENTE DE EXPOSIÇÕES
& OBSERVATÓRIO DO AMANHÃ

Leonardo Menezes

EDITOR DE CONTEÚDO

Emanuel Alencar

REDATOR DE CONTEÚDO

Eduardo Carvalho

PESQUISADOR

Davi Bonela

PESQUISADORA

Meghie Rodrigues

ASSISTENTE ADMINISTRATIVA

Luzia Silva

ESTAGIÁRIA

Thais Cerqueira

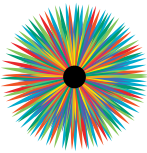
REVISORA

Roberta Malta

PROJETO GRÁFICO

Estúdio Malabares

PENSANDO O AMANHÃ



Museu do **Amanhã**

Observatório do Amanhã (ORG.)

1ª EDIÇÃO . VOLUME 1 . RIO DE JANEIRO 2016

P418 Pensando o Amanhã / Gerência de Exposições &
Observatório do Amanhã (Org.) - - Rio de Janeiro: Museu do
Amanhã, 2016.

ISBN 978-85-93393-00-6

Concepção e Realização



Patrocinador Máster



Mantenedor



Patrocinador



Apoio



Gestão



Realização



INTRODUÇÃO

Por que pensar o amanhã, hoje?

LUIZ ALBERTO OLIVEIRA

APRESENTAÇÃO

Os Amanhãs nossos de cada dia

ALFREDO TOLMASQUIM E LEONARDO MENEZES

CLIMA

O dia seguinte ao Acordo de Paris: o que muda?

IZABELLA TEIXEIRA

Mudanças climáticas e a biodiversidade brasileira

CARLOS NOBRE

CIDADES

Um planeta chamado cidade

ROGÉRIO DA COSTA

Sustentabilidade e qualidade de vida nas grandes cidades

CRISTINA MENDONÇA

Futuro das cidades, futuro do planeta

DAVI BONELA

SOCIEDADE

Brincar fora de casa: um bom remédio para crianças

DANIEL BECKER

Longevidade nas cidades

HENRIETTA MOORE

Por uma convivência sem fronteiras

LUZIA DA SILVA

CONSUMO

Perdas e desperdícios de alimentos: um desafio para o desenvolvimento sustentável

JOSÉ GRAZIANO

A responsabilidade da nossa geração

FABIO FELDMANN

Exploração do Cerrado: o impacto está na mesa

MARIO BARROSO

RECURSOS NATURAIS

Água potável pode se tornar uma miragem

JOSÉ GALIZIA TUNDISI

Dia da Terra: boa data para começar uma mudança de rumos

EMÍLIO LA ROVERE

Baía de Guanabara e o empenho de todos nós

DORA NEGREIROS

Desastre de Mariana e o rompimento de um modelo insustentável

EMANUEL ALENCAR

FRONTEIRAS DA CIÊNCIA

Einstein entre nós

EDUARDO CARVALHO

Precisamos de mais mulheres cientistas

MEGHIE RODRIGUES

ENTREVISTA

“Há 70 anos entramos no Antropoceno”

COLIN WATERS

SUMÁRIO



POR QUE PENSAR O AMANHÃ, HOJE?

Luiz Alberto Oliveira

CURADOR GERAL DO MUSEU DO AMANHÃ

O MUSEU DO AMANHÃ é um museu de ciência aplicada. A proposta do Museu é usar os recursos das Ciências contemporâneas para oferecer a seus visitantes uma jornada de exploração por cenários possíveis de futuro. O que o Museu procura oferecer - sua coleção, por assim dizer - é um repertório de possibilidades. O conceito essencial é o de que o amanhã não está pronto e finalizado à nossa espera. Ao contrário, os amanhãs que vierem a suceder decorrerão, necessariamente, do leque de escolhas que, a cada momento, somos convocados a realizar, como pessoas, cidadãos, membros da espécie humana. Articulado conceitos filosóficos, conteúdos científicos e linguagem artística, o Museu busca provocar em seus visitantes uma reflexão sobre os caminhos que, hoje, se abrem rumo a diferentes situações futuras, e em particular a ponderação sobre os valores que, guiando nossas escolhas pessoais e coletivas, constituirão o legado que emprestaremos às gerações futuras.

Compreendemos, ao explorar a narrativa apresentada no Museu, que hoje o conjunto da atividade humana adquiriu a feição e o alcance de uma força capaz de moldar o próprio planeta. Não seremos mais, doravante, simplesmente os passageiros de uma nave que segue, alterosa e indiferente, sua travessia pelo Cosmos. O conjunto de nossas ações

O CONJUNTO DE NOSSAS AÇÕES ABRANGE TODO O GLOBO, DAS ALTITUDES DAS MONTANHAS ÀS PROFUNDEZAS DOS MARES, DOS GELOS DOS POLOS ÀS AREIAS DOS DESERTOS. TOMAREMOS ASSIM PARTE NO DINAMISMO DOS FLUXOS DO PLANETA, E AS AÇÕES QUE DECIDIRMOS EMPREENDER TERÃO CONSEQUÊNCIAS DE LONGA DURAÇÃO.

abrange todo o globo, das altitudes das montanhas às profundezas dos mares, dos gelos dos pólos às areias dos desertos. Assim, tomaremos parte no dinamismo dos fluxos do planeta e as ações que decidirmos empreender terão consequências de longa duração. Vivemos em uma época singular, desafiadora como poucas. Nos tornamos uma força geológica capaz de alterar os fluxos do planeta. E mal começamos a nos dar conta de nosso papel de construtores do mundo em que viveremos. Nosso presente é rico de incertezas, num grau que mesmo nossos antepassados recentes dificilmente poderiam imaginar. Nossa principal vantagem é precisamente este gérmen de conhecimento que principia a prosperar: somos uma espécie entre milhões de outras, todas interassociadas em sofisticados sistemas de interação, envolvendo realidades complexas que precisamos discernir para, em seguida, nos ajustar. Somente integrando e desenvolvendo cada vez mais as diversas disciplinas do conhecimento poderemos compreender de modo adequado este extraordinário mundo de que fazemos parte.

Na busca de esclarecer esta gama de processos, o Museu do Amanhã se apoia sobre dois domínios conceituais – as

Ciências Cósmicas e as Ciências do Sistema Complexo Terra, ou Ciências Terranas. Os saberes cósmicos descrevem fenômenos que sucedem em macro- e micro-escalas, e que são portanto demasiado grandes ou diminutos, rápidos ou lentos, breves ou demorados, intensos ou esparsos, para poderem ser distinguidos à olho nu, com a vista desarmada. Falam, assim, do que nos constitui na mais densa profundidade e do que nos abrange na mais vasta extensão. Já as Ciências Terranas estudam os processos complexos que se desdobram, suces-



foto: Tomaz Silva/Agência Brasil [CC BY 3.0 br (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/br/deed.en>)], via Wikimedia Commons

SOMOS UM ESPAÇO VIVO E ATENTO ÀS MUDANÇAS À NOSSA VOLTA. E OS TEXTOS REUNIDOS NESTE LIVRO, ESCRITOS POR ESPECIALISTAS CONVIDADOS E PELA EQUIPE DO MUSEU, AO LONGO DESTE PRIMEIRO ANO, TÊM A INTENÇÃO DE REFLETIR ESTA VITALIDADE.

sivamente, ao longo das três instâncias de nossa existência - Matéria, Vida, Pensamento. Interligados, estes dois domínios fundamentam a linha de reflexão que o Museu visa provocar: sabemos hoje que pertencemos a uma Totalidade histórica, evolutiva, inacabada; exatamente por esse saber, este Todo Cosmos pertence ao nosso entendimento. Habitamos o Cosmos, e o Cosmos habita em nós.

Esta reflexão invoca valores. As diretrizes éticas que, desde sua concepção, o Museu almeja incorporar dizem respeito a duas questões essenciais: como queremos viver com o mundo? Como queremos viver uns com os outros? Assim, Sustentabilidade e Convivência são os dois campos éticos inseparáveis com que o Museu se engaja. É esta pauta de valores que o Museu busca afirmar para seu público, convidando-o a reconsiderar nossas relações com o ambiente que nos cerca e as pessoas com que coabitamos, em toda sua beleza, grandeza e diversidade.

Foi tendo em vista estes objetivos que, neste primeiro ano de operação do Museu, procuramos trazer para o debate temas quase tão variados quanto o público que nos visita. Tratamos da polêmica acerca do vírus Zika e sua relação com a microcefalia; trouxemos a descoberta das ondas gravitacionais e conjecturamos sobre sua consequência para nosso conhecimento sobre o Universo; falamos de usos possíveis para rejeitos acumulados em barragens de mineradoras, em decorrência do desastre ambiental em Mariana (MG) no fim de 2015. Também discutimos os passos necessários para o cumprimento das promessas firmadas

em Paris por ocasião da celebração do acordo global sobre as mudanças climáticas na conferência COP-21 da ONU; procuramos dar voz e presença aos refugiados, para que contassem suas histórias de vida, de luta e de esperanças para o futuro; discutimos o futuro das cidades e o lugar das mulheres na Ciência. Trouxemos o Antropoceno, esta nova época geológica em que vivemos, para o centro da conversa.

ESPERAMOS QUE VOCÊ, LEITOR, MERGULHE EM CADA TEXTO, RECOLHA NELES NOVAS VISADAS PARA OS AMANHÃS VIRTUAIS QUE ESTÃO À NOSSA VOLTA, E PENSE NAS AÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE VENHAM A SE REALIZAR. POIS AMANHÃ É HOJE, E HOJE É O LUGAR DA AÇÃO.

Nada disso seria possível se não buscássemos continuamente olhar para fora, e se os visitantes não trouxessem seus olhares para dentro do Museu, em uma troca incessante e renovadora de sentimentos, ideias, impressões. Somos um espaço vivo e atento às mudanças à nossa volta. E os textos reunidos neste livro, escritos por especialistas convidados e pela equipe do Museu, ao longo deste primeiro ano, têm a intenção de refletir esta vitalidade.

Esperamos que você, leitor, mergulhe em cada texto, recolha neles novas visadas para os amanhã virtuais que estão à nossa volta, e pense nas ações necessárias para que venham a se realizar. Pois Amanhã é Hoje, e Hoje é o lugar da Ação.

Boa leitura!



OS AMANHÃS NOSSOS DE CADA DIA

Alfredo Tolmasquim

DIRETOR DE CONTEÚDO DO MUSEU DO AMANHÃ

Leonardo Menezes

GERENTE DE EXPOSIÇÕES E OBSERVATÓRIO DO AMANHÃ

ALÉM DE SE CONSTITUIR num espaço inovador de visitação para o público, o Museu do Amanhã é um local de pesquisa, discussão, experimentação e aprendizagem. Como muitos outros museus, somos um espaço de produção e disseminação de conhecimento. Mas em vez de coleções de artefatos e vestígios do passado, oferecemos um leque de possibilidades. Mostrar os desafios atuais e futuros para mais de 1,3 milhão de visitantes, no primeiro ano do Museu do Amanhã, segue sendo o cotidiano do Museu. Da pes-

quisa das fronteiras da ciência e da sustentabilidade à criação de experiências lúdicas, sensoriais e informativas, usamos linguagens diversificadas para engajar os mais distintos públicos, de famílias e amigos a pesquisadores e ambientalistas. Diferentes amanhãs são construídos hoje. E hoje é o lugar da ação.

Como nos adaptar a um clima que muda com uma velocidade sem precedentes e se torna mais quente e mais imprevisível a cada ano que passa? Que atitudes podemos tomar para garantir que a vida nas grandes cidades seja sustentável

A RIQUEZA DE TEMAS E A RELEVÂNCIA DOS ARTIGOS NOS CONDUZIU À IDEIA DE REUNILOS EM “PENSANDO O AMANHÃ”. ESPERAMOS QUE SEJA DE UTILIDADE PARA NOS AJUDAR A COMPREENDER OS DILEMAS QUE ENFRENTAMOS ATUALMENTE E OS DESAFIOS QUE SE COLOCAM PARA O FUTURO.

foto: César Barreto



SE CONHECIMENTO É PODER, O QUE
VOCÊ FARÁ COM O SEU? ESPERAMOS
QUE OS AMANHÃS CONSTRUÍDOS
POR VOCÊ E POR TODOS NÓS SEJAM
PLURAIS E SUSTENTÁVEIS.

e ganhe em longevidade? O que faremos para alimentar uma população de 10 bilhões em 2060 – e como preservar água potável o suficiente para manter a saúde de todos até lá? Não são questões fáceis a serem respondidas.

Nem por isso deixamos de abordá-las no Museu do Amanhã. Em nosso primeiro ano de funcionamento, realizamos inúmeras palestras e seminários, produzimos conteúdos para a web e publicamos em nossa página da internet vários textos de especialistas e da própria equipe do Museu sobre distintos temas. Temos uma área focada na captação de ideias, sugestões, promover debates: o Observatório do Amanhã. Esse “radar” monitora eventos naturais e sociais que acontecem em tempo real no planeta, acompanha publicações e descobertas científicas e tecnológicas que possam impactar o amanhã. Com base nesse monitoramento, organizamos diversos encontros, nos quais tratamos de biodiversidade, oceanos, exploração espacial, Antro-



foto: César Barreto

poceno, zika, saneamento, mudanças climáticas... Nada passou incólume aos olhos do Observatório. Pretendemos fortalecer ainda mais este espaço em 2017.

Paralelamente, tivemos a oportunidade de contar com textos de importantes pesquisadores, formuladores de políticas públicas e ativistas, como a ex-ministra Izabella Teixeira, o ambientalista Fábio Feldman, os professores Carlos Nobre, Emilio La Rovere e José Galizia Tundisi, o pediatra Daniel Becker, e a coordenadora do C40 no Brasil, Cristina Mendonça, apenas para citar alguns exemplos.

A riqueza de temas e a relevância dos artigos nos conduziu à ideia de reuni-los neste “Pensando o Amanhã”. Gostaríamos, neste momento, de fazer uma especial homenagem a uma das autoras, Dora Hees de Negreiros, uma incansável batalhadora em prol do meio-ambiente, e especialmente pela recuperação da nossa Baía de Guanabara, que faleceu recentemente, antes de ver seu texto publicado neste livro.

Esperamos que ele seja de utilidade para nos ajudar a compreender os dilemas que enfrentamos atualmente e os desafios que se colocam para o futuro. Estamos só começando. Se conhecimento é poder, o que você fará com o seu? Esperamos que os amanhãs construídos por você e por todos nós sejam plurais e sustentáveis. Boa leitura e ótimos amanhãs para todos!





Em tempos de profunda crise de valores civilizatórios, como convivência e sustentabilidade, não é irrelevante 195 países terem conseguido fechar um acordo global para que temperatura média do planeta sofra uma elevação “muito abaixo de 2°C”, mas “reunindo esforços para limitar o aumento de temperatura a 1,5°C” para 2100. Após os – merecidos – festejos vindos da conferência do clima de Paris, em dezembro de 2015, porém, é hora de pensar os avanços possíveis, os amanhãs prováveis e desejáveis. Convidamos Izabella Teixeira, ex-ministra de Meio Ambiente e uma das principais negociadoras entre os líderes das delegações, e Carlos Nobre, um dos mais respeitados cientistas em clima do mundo, para traçarem horizontes de enfrentamento às mudanças climáticas.

CLIMA

O DIA SEGUINTE AO ACORDO DE PARIS: O QUE MUDA?

Izabella Teixeira

MINISTRA DO MEIO AMBIENTE ENTRE 2010 E 2016

/ publicado em agosto de 2016



EM DEZEMBRO DE 2015, o mundo decidiu, em Paris, por um novo acordo global para o enfrentamento da mudança do clima. O chamado Acordo de Paris estabeleceu um marco legal inovador para assegurar o compromisso compulsório, transparente e progressivo (sem retrocessos) de todos os países signatários da Convenção do Clima, que havia estabelecido compromissos de redução das emissões de gases do efeito estufa, em 1992. O novo acordo de 2015, na verdade, eleva o tema da mudança do clima como uma variável estratégica do desenvolvimento global neste século.

O Acordo de Paris torna claros os caminhos da economia de baixo carbono e do desenvolvimento inclusivo. O entendimento comum da necessidade de mudar a visão e a tomada de decisão sobre a economia e o desenvolvimento fundamentaram a decisão. A partir dessa convenção, produzir (bens) e proteger (o meio ambiente e

os recursos naturais) são ações que estarão cada vez mais na centralidade das decisões globais e nacionais sobre desenvolvimento e inclusão social.

Muitos perguntam se o Acordo é suficiente. Trata-se do primeiro passo de um novo processo político em que todas as sociedades são parte da solução. Teremos que lidar, cada vez mais, no nosso dia a dia, com as incertezas e as vulne-

EMBORA O BRASIL SEJA O PAÍS QUE VEM OFERECENDO, NOS ÚLTIMOS DEZ ANOS, AS MAIORES REDUÇÕES DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA, EM FUNÇÃO DO COMBATE AO DESMATAMENTO ILEGAL NA AMAZÔNIA, NÓS AINDA TEMOS DE FAZER MAIS.

**NÃO SE PODE ESPERAR
O FUTURO. TEMOS
DE AGIR AGORA E
PROVOCAR MUDANÇAS
URGENTES NO MODO
DE VIVER E DE USAR OS
RECURSOS NATURAIS.
É A URGÊNCIA DO
PRESENTE!**

rabilidades associadas aos fenômenos climáticos e seus impactos econômicos, sociais, ecológicos e ambientais.

Embora a incerteza (política e científica) ainda seja grande, a agenda global do clima não mais se circunscreve (ou prioriza) às ações de mitigação. Teremos de avançar a passos largos com ações de adaptação à mudança do clima, quando o desafio requer novas abordagens sobre a alocação eficiente de recursos naturais e o uso planejado dos territórios urbano e rural.

Nesse novo mundo de baixo carbono, o desperdício e a não sustentabilidade no uso dos recursos naturais deverão ser banidos. Eficiência, descarbonização da economia, além da minimização de riscos e vulnerabilidades, deverão ganhar, progressivamente, protagonismo no planejamento e na tomada de decisão sobre as alternativas de crescimento econômico e financiamento do desenvolvimento.

Certamente continuará a ser papel da Ciência a avaliação do quanto já sentimos os efeitos da mudança do clima, provocada pelo antropocentrismo e que resulta no aumento da temperatura no Planeta. No entanto, é uma

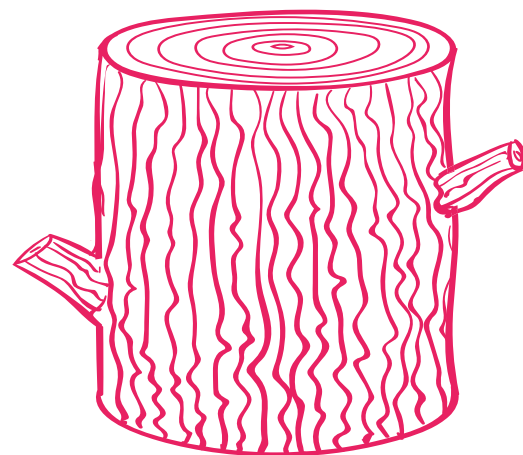
questão de todos nós adotarmos novas posturas frente aos desafios que a agenda do clima encerra. Não se pode esperar o futuro. Temos de agir agora e provocar mudanças urgentes no modo de viver e de usar os recursos naturais. É a urgência do presente!

UMA NOVA ECONOMIA BRASILEIRA

No Brasil, os desafios estão estritamente ligados às oportunidades para o desenvolvimento inclusivo e sustentável, numa nova relação com qualidade ambiental e estilos de vida. A nossa ambição é formar um país preparado para ter na economia de baixo carbono a opção mais eficiente e inclusiva, para enfrentar as vulnerabilidades e os riscos associados à mudança do clima, e trilhar o desenvolvimento.

Até 2020, quando o Acordo de Paris deverá entrar em vigor, deveremos promover mudanças na agricultura, na energia, nos transportes, na indústria, em nossas cidades e na proteção das florestas, para de fato trilharmos os novos rumos da economia de baixo carbono.

É urgente que o **desmatamento seja zerado** não só na Amazônia, mas em todos os biomas brasileiros. Teremos, ainda, que **restaurar florestas, capturar carbono e tornar a economia florestal uma fonte de desenvolvimento e de proteção ao meio ambiente.**



Embora o Brasil seja o país que vem oferecendo, nos últimos dez anos, as maiores reduções de emissões de gases de efeito estufa, em função do combate ao desmatamento ilegal na Amazônia, nós ainda temos de fazer mais! O desmatamento ilegal de nossas florestas revela, além do crime ambiental, o desperdício e a visão tosca de desenvolvimento, que devem ser banidos. É urgente que o desmatamento seja zerado não só na Amazônia, mas em todos os biomas brasileiros. Teremos, ainda, que restaurar florestas, capturar carbono e tornar a economia florestal uma fonte de desenvolvimento e de proteção ao meio ambiente.

O mundo espera que o Brasil seja o maior produtor de alimentos nos próximos anos e, para tal, temos de assegurar os caminhos da agricultura de baixo carbono (Plano ABC) e o incremento na restauração das pastagens e das áreas degradadas. Não é preciso perder biodiversidade para avançarmos na produção de alimentos. Os meios já são conhecidos: os ganhos tecnológicos e de produtividade agrícola, os novos arranjos de infraestrutura e de logística de baixo carbono, a segurança hídrica

e o *compliance* do Novo Código Florestal deverão modelar a nossa produção de alimentos, a nossa contribuição à segurança alimentar global e o fim do desperdício na produção e no consumo de alimentos no Brasil. █



foto: Ana Cotta | [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA

Carlos Nobre

MEMBRO DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, INTEGRA O IPCC (PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS) DAS NAÇÕES UNIDAS E É DIRETOR DO INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA MUDANÇAS CLIMÁTICAS

/ publicado em novembro de 2016

O BRASIL DETÉM uma boa parte da biodiversidade mundial, mas uma ameaça real a essa biodiversidade é a progressiva perda dos habitats por conta das mudanças do uso da terra, que provocam a fragmentação dos territórios. Isso acontece por conta da expansão agropecuária, da especulação de terra, da especulação imobiliária, da expansão urbana e por outras questões relacionadas à ocupação do solo.

Alguns biomas brasileiros são particularmente ameaçados, como a Mata Atlântica. Restam menos de 10% da sua cobertura original nativa. E o que sobrou hoje são remanescentes descontinuados, não conectados. O Cerrado e a Caatinga também são muito vulneráveis: mais de 50% desses biomas já se transformaram em área urbana, de pasto ou área agrícola, e se encontram muitas vezes degradados e abandonados. A Mata Atlântica e o Cerrado são *hotspots* de biodiversidade – ou seja, são áreas de alta riqueza de

espécies e níveis de endemismo, sujeitas a uma perda rápida e extensiva dos habitats.

Além de ser impactada pela própria degradação do habitat, a sobrevivência dessas espécies é crescentemente ameaçada pelas mudanças climáticas. Como as alterações climá-

PRECISAMOS DISCUTIR ESTRATÉGIAS PARA A RESTAURAÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS NATURAIS MAIS AFETADAS. A IDEIA É FORMAR CORREDORES PARA PROMOVER UMA INTERCONEXÃO DAS ESPÉCIES QUE SEJA CAPAZ DE PERMITIR SUA ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

HOTSPOTS DE BIODIVERSIDADE

MATA ATLÂNTICA:

RESTAM **MENOS DE 10%**
DA SUA COBERTURA
ORIGINAL NATIVA



CERRADO E CAATINGA:

MAIS DE 50% TRANSFORMADOS
EM ÁREA URBANA, DE PASTO OU
ÁREA AGRÍCOLA



ticas globais potencialmente modificam os padrões de temperatura, assim como a distribuição das chuvas local e regionalmente e a frequência de extremos climáticos, como ondas de calor, secas e inundações, isso pode modificar a distribuição dos organismos na terra e alterar os ciclos biogeoquímicos dos ecossistemas.

Boa parte dos ambientes de Cerrado e da Caatinga, por exemplo, em resposta ao aquecimento global, tendem a adquirir climas ainda mais sazonais, isto é, com um período ainda maior da estação seca. Então, a lógica é que as espécies típicas desses espaços busquem rotas rumo aos espaços climáticos mais adequados. Se esses animais encontram rotas de fuga, ou seja, corredores verdes, como matas e florestas protegidas por onde podem transitar, eles têm uma chance de readaptação em um novo ambiente. Se eles estão cercados por grandes áreas descampadas, porém, podem estar condenados. Posto isso, em áreas onde o processo de desmatamento foi mais radical, as mudanças climáticas passam a impactar a biodiversidade de forma muito expressiva. Portanto, o

caminho talvez seja planejar mais unidades de conservação, especialmente em regiões mais vulneráveis às transformações do clima. Existem espécies que são realmente mais sensíveis, como, por exemplo, aquelas que dependem de ambientes mais frios, que geralmente vivem nos topos de serra. Então, com a elevação contínua da temperatura, elas vão enfrentar grandes desafios de adaptação.

Mesmo em ecossistemas menos perturbados, se a velocidade das mudanças climáticas for muito grande, as espécies não conseguem migrar para



foto: **Fernando Lima Rodrigues da Cunha** (Own work) [CC BY-SA 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)], via Wikimedia Commons

os nichos climáticos apropriados. Por exemplo, a maior parte das árvores da floresta tropical Amazônica tem mecanismos de dispersão de sementes que permitem migração de poucos quilômetros por década. Dessa maneira, se a velocidade com que uma região se torna climaticamente inóspita para uma determinada espécie for maior do que a capacidade de migração, aquela espécie tende a desaparecer, caso seja endêmica daquela região.

As plantas e animais típicos das florestas úmidas também devem ser muito afetados pelas mudanças climáticas, pois os modelos climáticos preveem uma redução paulatina de chuvas e aumento da duração da estação seca, principalmente no sul e sudeste da região amazônica. Vários estudos de modelagem indicam um crescente risco de “savanização”, de 30% a 50% da Floresta Amazônica. Isso significa que tanto o aquecimento global quanto o desmatamento de grande escala modificaram o clima regional, tornando-o mais sazonal, mais quente, com estação seca mais longa, o que corresponde ao envelope climático das savanas tropicais. Esses estudos indicaram a

existência de dois pontos de ruptura, que não deveriam ser ultrapassados, para a manutenção da floresta tropical: 4°C de aquecimento global ou 40% de área total de floresta desmatada. Atualmente, cerca de 20% da Amazônia já foi desmata - e a maior parte é ocupada pela agropecuária—e a temperatura na região aumentou cerca de 1° C. Mesmo assumindo que consigamos deter a velocidade do desmatamento tropical, ainda assim a manutenção da floresta a longo prazo depende de que o aquecimento global seja atenuado urgentemente, algo fora do controle dos países amazônicos, já que depende da descarbonização da economia mundial.

Então, precisamos discutir estratégias para a restauração ambiental nas áreas naturais mais afetadas. A ideia é formar corredores para promover uma interconexão das espécies que seja capaz de permitir sua adaptação às mudanças climáticas. Hoje, já existem alguns projetos em andamento nesse sentido, como a ideia de ligar a Serra da Mantiqueira à Serra do Mar, via corredores ecológicos de biodiversidade, para que haja dentro da paisagem um fluxo de espécies e que, assim,



foto: Charlesjsharp (Own work, from Sharp Photography, sharpphotography) [CC BY 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>)], via Wikimedia Commons

elas possam se reproduzir dentro desses sistemas florestais.

Além de proteger a diversidade de espécies que habitam essas áreas, esse tipo de estratégia ajudaria a manter a qualidade dos serviços ecossistêmicos prestados pela natureza, tais como garantir a regulação hídrica dos ambientes, a polinização essencial

para a produção de alimentos, um estoque natural de plantas terapêuticas, fibras, combustíveis, água potável e solos férteis. Percebe-se, então, que os serviços ambientais prestados pela biodiversidade são muito amplos. Isso certamente precisa ser considerado quando pensamos em políticas de desenvolvimento sustentável. ■



**NADA DISSO SERIA POSSÍVEL SE NÃO
BUSCÁSSEMOS CONTINUAMENTE
OLHAR PARA FORA, E SE OS
VISITANTES NÃO TROUXESSEM
SEUS OLHARES PARA DENTRO DO
MUSEU, EM UMA TROCA INCESSANTE
E RENOVADORA DE SENTIMENTOS,
IDEIAS, IMPRESSÕES.**

LUIZ ALBERTO OLIVEIRA



Num debate no Museu do Amanhã, em novembro de 2016, mais de 90% das pessoas levantaram o braço quando o palestrante perguntou quem da plateia tinha nascido numa área urbana. Ninguém ficou surpreso. Tivesse a pergunta sido feita há quatro décadas, certamente o percentual teria sido bem menos significativo. Somos cada vez mais cidadãos e isso pode ser muito bom, mas também é bastante preocupante. As megacidades de um futuro bem próximo estarão majoritariamente concentradas em países em desenvolvimento, com graves problemas de infraestrutura, mobilidade e inclusão social. Como pensar em cidades inclusivas, que garantam as necessidades básicas de seus moradores, mas sem que haja comprometimento às futuras gerações? Com a palavra, Rogério da Costa, professor da PUC; Cristina Mendonça, do C40; e Davi Bonela, pesquisador do Observatório do Amanhã.

CIDADES

UM PLANETA CHAMADO CIDADE

Rogério da Costa

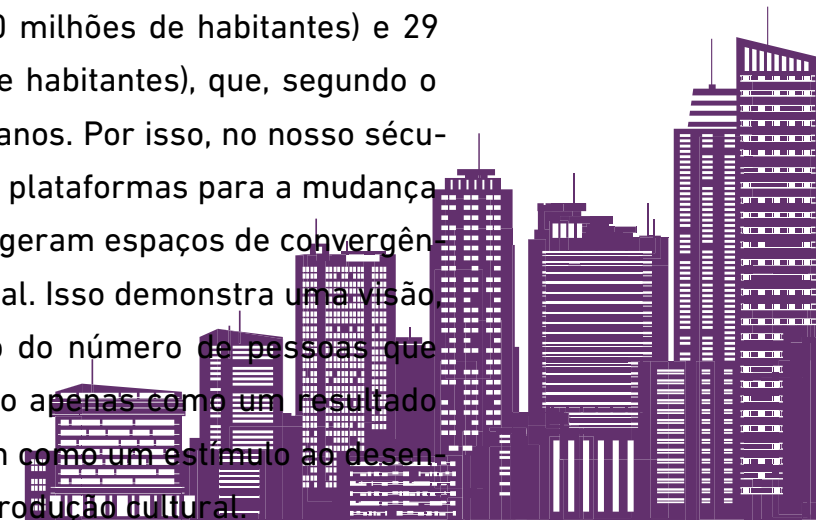
FILÓSOFO, É PROFESSOR DA PUC-SP, DIRETOR DO LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA COLETIVA E CONSULTOR DO MUSEU DO AMANHÃ

/ publicado em setembro de 2016



HOJE, MAIS DA METADE DA POPULAÇÃO MUNDIAL vive em cidades e a tendência é que outras 2,5 bilhões de pessoas se juntem a esse contingente nas próximas décadas, segundo dados do relatório World Cities, recém divulgado pela UN-Habitat, o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos. Esse relatório avalia os últimos vinte anos de urbanização em todo o mundo e aponta algumas tendências para o futuro. É uma referência importante para o cumprimento da agenda de desenvolvimento firmada pelos países membros das Nações Unidas até 2030, e também auxilia os governos na gestão urbana, assim como as ações de organizações não governamentais e o estímulo às inovações tecnológicas das empresas.

Estamos diante de um desafio que atualmente passa por 44 grandes cidades (ou seja, aquelas com 5 a 10 milhões de habitantes) e 29 megacidades (com mais de 10 milhões de habitantes), que, segundo o relatório, devem aumentar nos próximos anos. Por isso, no nosso século 21, afirma o UN-Habitat, as cidades são plataformas para a mudança global e local, pois as paisagens urbanas geram espaços de convergência econômica, cultural, política e ambiental. Isso demonstra uma visão presente no relatório, de que o aumento do número de pessoas que vivem nas cidades deve ser percebido não apenas como um resultado inercial da expansão urbana, mas também como um estímulo ao desenvolvimento, à migração, ao comércio e à produção cultural.



No entanto, é importante fazer a pergunta que está no relatório: Como acomodar mais 2,5 bilhões de pessoas que irão morar em cidades até 2050? Essa concentração demográfica é uma preocupação para os países desenvolvidos, onde muitas cidades grandes sofrem com graves congestionamentos, e também para os países em desenvolvimento, onde a melhoria das condições básicas socioeconômicas ainda se encontra muito atrasada.

PARA 2025, A PREVISÃO DO RELATÓRIO DA UN-HABITAT É DE QUE CIDADES DA CHINA, ÍNDIA E DE PAÍSES DA AMÉRICA LATINA TENHAM UMA PARTICIPAÇÃO MAIOR NO CENÁRIO ECONÔMICO GLOBAL. A GRAVIDADE DO MUNDO URBANO SE MOVERÁ PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, PARTICULARMENTE PARA O SUDESTE DA ÁSIA.



O relatório calcula que serão necessários em torno de 57 trilhões de dólares em investimentos de infraestrutura até 2030 para apoiar o crescimento urbano em todo o mundo. Outra consequência apontada pelo relatório é a sobrecarga dos recursos naturais. Como exemplo, pode-se citar que, em 2030, a demanda global por energia e água deve crescer em 40 e 50 por cento, respectivamente. Ainda segundo o relatório, isso provavelmente vai acelerar a perda de biodiversidade e aumentar a propagação de doenças infecciosas. Por esses motivos, a adaptação às mudanças climáticas deve fazer parte da agenda de desenvolvimento urbano nas próximas décadas, mobilizando ações locais em conjunto com a preservação da biodiversidade.

O ponto de vista adotado no relatório é de que os graus de urbanização e os de desenvolvimento econômico estão estreitamente relacionados. Assim, países de renda elevada praticamente concluíram suas transições urbanas. Então, a previsão é que a urbanização irá se centrar nos países em desenvolvimento até 2050. Nas projeções, a população urbana de países com renda média mais baixa ultrapassará o dobro do tamanho atual, com aumento de cerca de um bilhão. Já as populações urbanas em países de baixa renda devem quase triplicar, aumentando em mais de 500 milhões.

A UN-Habitat reconhece nesse relatório que a gestão da transição urbana nesses países é difícil, pelo fato de os prazos para adequação a esse adicional de pessoas serem curtos; e também porque esses países têm menos recursos para realizar as mudanças necessárias. Um desafio básico é a rapidez da urbanização. Por exemplo, entre 2010 e 2025, cidades secundárias vão ser anfitriãs de um adicional de 460 milhões de habitantes, em comparação com os 270 milhões que serão recebidos pelas megacidades. A maior parte das megacidades está localizada em países em desenvolvimento, tendência que deve permanecer nas próximas décadas, já que muitas cidades da Ásia, América Latina e África devem se tornar megacidades até 2030.

Se as cidades mais populosas estão em países em desenvolvimento, as 600 cidades mais importantes economicamente estão em países desenvolvidos. Estas concentram 1/5 da população mundial, atualmente estimada em mais de 7 bilhões, e geram mais da metade do Produto Interno Bruto (PIB) global. Para 2025, a previsão do relatório da UN-Habitat é de que a contribuição dessas cidades para a economia mundial se mantenha, mas que cidades da China, Índia e de países da América Latina tenham uma participação maior no cenário econômico global, o que faz com que o centro de gravidade do mundo urbano se mova para os países em desenvolvimento, particularmente para o sudeste da Ásia.



foto: Júlio Boaro / Flickr | [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons



A explicação para isso é que, enquanto o mundo se recupera de uma grande recessão, cidades em economias emergentes como as da China, Índia e Brasil se tornaram os principais locais para os negócios de investimento e apresentam empresas globais com oportunidades sem precedentes para pesquisa e desenvolvimento. Em 2030, a maior parte da classe média na China estará concentrada em áreas urbanas e pode chegar a um bilhão de habitantes, o que corresponde a 70 por cento da população projetada da China.

É evidente que o relatório da UN-Habitat põe a urbanização no centro do desenvolvimento econômico, pois o capitalismo atual tem sua estrutura de produção e dos mercados globalizados inteiramente apoiada

nas cidades. Contudo, a velocidade da urbanização, sobretudo nos países em desenvolvimento e nos países pobres, não parece comprovar a tese que correlaciona urbanização com desenvolvimento. O próprio relatório afirma que o número absoluto de habitantes de favelas subiu de 689 milhões em 1990 para 880 milhões em 2014, e que, sem uma ação conjunta, esse número continuará aumentando na maior parte dos países em desenvolvimento. Sem dúvida, a urbanização será um dos maiores motores de crescimento da economia mundial nesta era, mas os países e as cidades não poderão se aproveitar de forma equivalente das vantagens e oportunidades dessa tendência. ■

O RELATÓRIO AFIRMA QUE O NÚMERO ABSOLUTO DE HABITANTES DE FAVELAS SUBIU DE 689 MILHÕES EM 1990 PARA 880 MILHÕES EM 2014, E QUE, SEM UMA AÇÃO CONJUNTA, ESSE NÚMERO CONTINUARÁ AUMENTANDO NA MAIOR PARTE DOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO.

foto: **Chensiyuan** (chensiyuan) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC BY-SA 4.0-3.0-2.5-2.0-1.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0-3.0-2.5-2.0-1.0>)], via Wikimedia Commons





SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE DE VIDA NAS GRANDES CIDADES

Cristina Mendonça

ENGENHEIRA AMBIENTAL E URBANA, É ASSESSORA DA PRESIDÊNCIA DA C40 CITIES CLIMATE LEADERSHIP GROUP E DIRETORA DO ESCRITÓRIO DESTA ORGANIZAÇÃO NO RIO DE JANEIRO

/ publicado em outubro de 2016

É POSSÍVEL AUMENTAR A SUSTENTABILIDADE e qualidade de vida nas cidades enquanto o número de habitantes continua a aumentar? Definitivamente, sim, é possível. Cidades com baixas emissões de carbono, compactas, conectadas e coordenadas constituem o meio mais eficiente e eficaz de acolher o aumento populacional. Cidades desenhadas em escala humana, centradas nas relações e convivência em comunidades, onde infraestrutura verde está integralmente incorporada, impulsionam a eficiência de recursos, facilitam a inovação e promovem vibrantes espaços urbanos.

Talvez você se pergunte como as cidades podem aumentar sua sustentabilidade, se é esperado que a população urbana mundial praticamente dobre até 2050, e represente quase 70% da população global projetada de 9,5 bilhões. Como os recursos serão fornecidos? Atualmente, 7,3 bilhões de pessoas já estão ultrapassando nossos limites planetários. Além disso, as mudanças climáticas e a integridade da biosfera (esgotamento de recursos naturais) estão colocando em risco os Sistemas Terrestres e o desenvolvimento humano. Quando levamos em conta a lacuna em nossas fronteiras sociais, em que 1,1 bilhões de pessoas sequer têm acesso à eletricidade - apenas para dar um exemplo -, a pergunta acima parece insolúvel.

No entanto, foi realmente o aumento da população (principalmente a população urbana) que nos levou a essa encruzilhada? Estamos verdadeiramente enfrentando um problema de escassez? A resposta é não.

Convido você a examinar esses desafios de um ponto de vista diferente, a partir de evidências do setor de alimentos – um sistema complexo, que compreende dimensões individuais, sociais, culturais, econômicas, ambientais e políticas.

AO CONFIRMAREM QUE NÃO EXISTE SITUAÇÃO
CONFLITANTE ENTRE A AÇÃO CLIMÁTICA E O
DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO, AS CIDADES
DA C40 DEMONSTRAM SUA CAPACIDADE DE AUMENTAR
A SUSTENTABILIDADE E A QUALIDADE DE VIDA.

Aproximadamente 24% dos alimentos produzidos para o consumo humano (expresso em calorias) são perdidos ou desperdiçados globalmente no caminho da fazenda para a mesa.

Mesmo depois de contabilizar essa enorme perda, ao nível global agregado, o suprimento alimentar em termos de calorias fornecidas per capita ainda é adequado. Na última década, o número de calorias produzido para nosso consumo de fato aumentou mais de 40%, enquanto a população global aumentou somente 28%. Apesar disso, a subnutrição ainda é uma realidade para 800 milhões de pessoas. Por outro lado, em 2014, mais de 1,9 bilhões de adultos estavam em situação de sobrepeso. Destes, mais de 600 milhões estavam obesos. O sobrepeso e a obesidade matam mais pessoas do que estar abaixo do peso.

Nosso sistema alimentar global também tem gerado severos impactos ambientais, diretamente relacionados aos nossos próprios hábitos alimentares. Pesquisas indicam que o consumo dos lares contribui

com mais de 60% das emissões globais dos gases de efeito estufa (GEE) e com cerca de 50% a 80% do uso total da terra, dos materiais e da água. E os alimentos – em particular, o consumo de produtos animais – constituem um dos maiores impactos.

Esse desequilíbrio nos números nos mostra que o desafio básico, o que está por trás, não está relacionado à escassez de recursos ou ao crescimento populacional, mas sim a um “problema de materiais no lugar errado”, uma questão de conscientização humana e de como nós operamos.

Um desafio que está relacionado à nossa capacidade de reconhecer que nossos padrões de consumo “privados” não são assuntos “privados”, mas acabam sendo uma questão “pública”. É a nossa visão de mundo que limita nosso senso de interconexão entre cada um de nós e o nosso planeta.

Esse é o alicerce para promover uma “mudança profunda do paradigma urbano, fundamentado nas dimensões integradas e indivisíveis do desenvolvimento sustentável: sociais, econômicas e ambientais”, que constituem o principal compromisso declarado na Nova Agenda Urbana – New Urban Agenda, adotada no dia 20 de outubro por Estados-membros da ONU em Quito durante o HABITAT III, Terceira Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável.

A consolidação desse caminho vai exigir que cada um de nós, individual e coletivamente, utilize nosso pleno potencial de um modo radicalmente transformador. Prefeitos e lideranças das cidades estão nos estágios iniciais de cocriação e formação desse novo caminho, em colaboração com cidadãos, com outros governos, com o setor privado, bancos, sociedade civil, universidades e outras partes interessadas. Os prefeitos do Grupo C40 de Grandes Cidades para a Liderança Climática já começaram a transformar suas cidades.

A cidade de Los Angeles, pioneira na implantação em grande escala de retrofit de iluminação pública com LED, concedeu uma significa-



É esperado que a **população urbana mundial** praticamente **dobre** até **2050** e represente quase **70%** da **população global**

tiva porção da economia em eletricidade ao selecionar a luminária LED, para incorporar o pedido de cidadãos que reclamaram de desconforto com a melhor solução econômica (intensa luz azulada). Essa decisão de abordar as preferências dos cidadãos acabou se constituindo também a melhor opção para a saúde. Em 2016, quatro anos depois da adoção das primeiras luminárias com tecnologia, a comunidade médica científica americana identificou que a qualidade espectral da luz azulada, inicialmente oferecida pelos fornecedores de LED, poderia ter possíveis efeitos colaterais adversos sobre a saúde. A solução revisada – e que foi adotada – reduziu substancialmente a poluição da iluminação e as emissões de gases de efeito estufa (GEE).

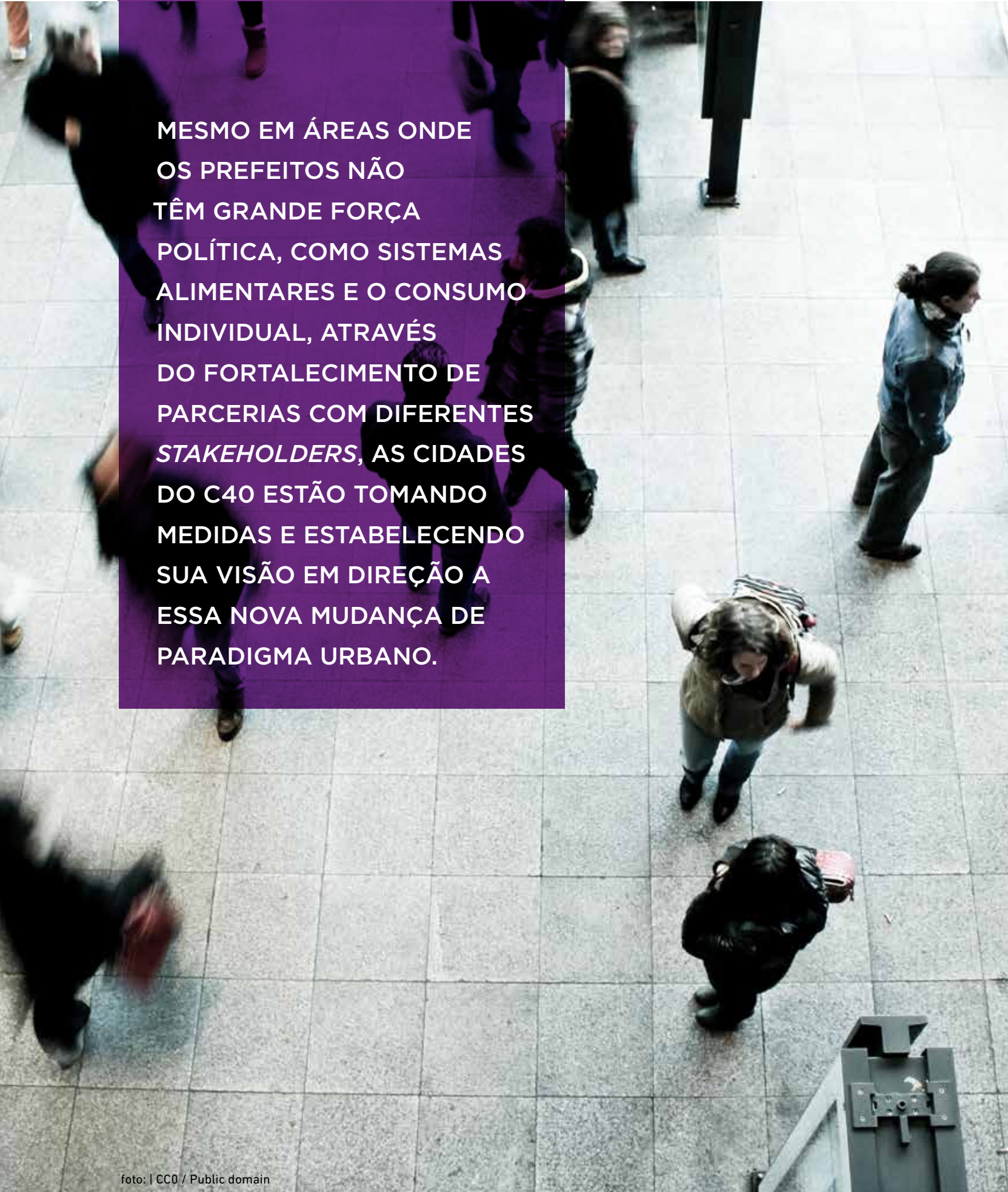
A cidade de Bogotá está na vanguarda de um movimento para adotar ônibus de baixas emissões (híbridos e totalmente elétricos) para melhorar a qualidade do ar. Por sua vez, essa melhoria poderá oferecer significativos benefícios para a saúde da população, incluindo o aumento da expectativa de vida. A cidade de Buenos Aires conseguiu reduzir, com sucesso, a

quantidade de resíduos sólidos que vão para os aterros, ao mesmo tempo em que reduziu os custos operacionais, as emissões e gerou empregos. Resíduos sólidos podem ser vistos como “nutrientes”, como um recurso para outro ciclo produtivo, base de uma nova economia circular.

E, mesmo em áreas onde os prefeitos não têm grande força política, como sistemas alimentares e o consumo individual, através do fortalecimento de parcerias com diferentes stakeholders, as cidades do C40 estão tomando medidas e estabelecendo sua visão em direção a essa nova mudança de paradigma urbano. Por exemplo, Milão, com o engaja-



foto: startupi.com.br [CC BY-SA 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)], via Wikimedia Commons



MESMO EM ÁREAS ONDE OS PREFEITOS NÃO TÊM GRANDE FORÇA POLÍTICA, COMO SISTEMAS ALIMENTARES E O CONSUMO INDIVIDUAL, ATRAVÉS DO FORTALECIMENTO DE PARCERIAS COM DIFERENTES *STAKEHOLDERS*, AS CIDADES DO C40 ESTÃO TOMANDO MEDIDAS E ESTABELECENDO SUA VISÃO EM DIREÇÃO A ESSA NOVA MUDANÇA DE PARADIGMA URBANO.

mento e a mobilização de outras 129 cidades globais, está promovendo sistemas alimentares sustentáveis que são inclusivos, resistentes, seguros e diversificados.

Londres, Paris e Portland constituem outros excelentes exemplos de iniciativas de vanguarda, ao avaliarem as emissões baseadas em consumo – emissões que ocorrem devido às atividades de consumo dos habitantes –, o que inclui todas as emissões associadas à produção de bens e serviços em toda a cadeia de suprimentos. Com essa avaliação, as cidades podem identificar oportunidades para tornar as cadeias de suprimento urbanas mais eficientes e estão em melhor posição de engajar os cidadãos na melhoria do seu comportamento sustentável. Em Londres, por exemplo, o setor residencial doméstico representa 75% das emissões de GEE da cidade.

Ao confirmarem que não existe situação conflitante entre a ação climática e o desenvolvimento social e econômico, as cidades da C40 demonstram sua capacidade de aumentar a sustentabilidade e a qualidade de vida, para um maior número de residentes urbanos, ao mesmo tempo em que implantam a Nova Agenda Urbana. Essa proposta, orientada por ações para impulsionar o desenvolvimento urbano sustentável em linha com os ODSs (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável) e o Acordo de Paris firmado na COP 21, constitui um claro reconhecimento dos países quanto ao papel das cidades para colocar o mundo em um caminho inclusivo, sustentável e seguro. |



FUTURO DAS CIDADES, FUTURO DO PLANETA

Davi Bonela

PESQUISADOR DO OBSERVATÓRIO DO AMANHÃ

/ publicado em outubro de 2016

LÍDERES MUNDIAIS SE REUNIRAM pela primeira vez em 1976 para discutir os rumos da urbanização, em conferência realizada pelas Nações Unidas, conhecida por Habitat, no Canadá. Em meio a explosões do crescimento da população, da produção, do consumo e do uso dos recursos naturais, já naquela década era reconhecida a magnitude das cidades, onde viviam 38% da população global, estimada em um pouco mais de 3,7 bilhões de pessoas.

Quarenta anos depois, a urbanização volta a ser debatida nesta segunda-feira (17 de outubro de 2017) na terceira edição da mesma conferência, realizada em Quito, no Equador, onde a agenda urbana global para os próximos vinte anos será decidida por governantes, empresários, organizações não governamentais e a sociedade civil. A Habitat 3 acontece num momento inédito na história. Em 2016, ultrapassamos 7,3 bilhões de pessoas em todo mundo, e mais da metade delas, exatamente 54,5%, estão nas cidades. A tendência é que esse número aumente sem cessar até 2050, quando mais 2,5 bilhões de pessoas viverão em solo urbano, alcançando mais de 70% da população mundial. Isso faz com que todos os desafios globais se concentrem nas cidades, que passam a definir o futuro do planeta e da humanidade.

PALCO DA SUSTENTABILIDADE E DA CONVIVÊNCIA

Hoje existem 29 megacidades com mais de 10 milhões de habitantes e 44 grandes cidades que têm entre 5 e 10 milhões de habitantes. A altura dos prédios, a multidão nas ruas ou o volume do engarrafamento podem dar a impressão que o mundo é feito só de cidades. Mas, a verdade é que elas ocupam apenas 2% da superfície do planeta. O seu impacto se torna global pelo tanto que elas produzem e pela demandam de recursos. Atualmente, as cidades contabilizam 70% de todo o Produto Interno Bruto (PIB), mais de 60% do consumo de energia, 70% das emissões de gases de efeito estufa e 70% dos resíduos.

É IMPOSSÍVEL, ENTÃO, PENSAR NA SUSTENTABILIDADE DO PLANETA SEM PENSAR EM CIDADES SUSTENTÁVEIS. O TEXTO-BASE DA AGENDA DA ONU HABITAT, DIVULGADO PARA A PREPARAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA CONFERÊNCIA, É ENFÁTICO NESSE PONTO.

É impossível, então, pensar na sustentabilidade do planeta sem pensar em cidades sustentáveis. O texto-base da agenda, divulgado para a preparação dos participantes da conferência, é enfático nesse ponto. Com o atual modelo de consumo insustentável e os padrões de produção, as cidades fazem parte das ameaças sobre o planeta, que vão desde a perda de biodiversidade, passam pela pressão sobre os ecossistemas, a poluição, os desastres, até todas as consequências das mudanças climáticas.

A convivência também será mais um desafio urbano. Não só devido ao aumento do número habitantes nas cidades, mas também porque, segundo dados das Nações Unidas, perto de 2020 a população global passará por uma mudança sem precedentes: o número de adultos com 65 anos ou mais superará o número de crianças com menos de 5 anos. E os mais velhos continuarão aumentando, enquanto os mais jovens vão diminuir.

Com isso, em 2050, a tendência é que a população com 65 anos ou mais represente 15,6% da população mundial, enquanto os com menos de 5 anos representem 7,2%. Fica então a pergunta: como tornar as cidades mais amigáveis para essa nova idade da população mundial? As cidades serão adaptadas à população ou a população irá se adaptar às cidades? A saúde e o bem-estar da população mundial nas próximas décadas passarão pelo planejamento urbano.



foto: Loozrboy from Toronto, Canada (Window shopping) [CC BY-SA 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>)], via Wikimedia Commons

Os desafios da convivência não acabam aí. Como lidaremos com as diferenças culturais, comportamentais ou de gênero? O fluxo de pessoas entre as cidades – seja forçado, por exemplo, no caso dos refugiados, ou por opção – fará da diversidade a marca da vida urbana. E como vamos lidar com as diferenças? Vamos aceitá-las ou confrontá-las? E, do ponto de vista econômico, vamos colaborar mais ou competir mais?

O texto-base da nova agenda vê a diversidade cultural como uma fonte de enriquecimento para a humanidade. Também acredita que possa contribuir para o desenvolvimento urbano sustentável, devendo ser considerada no estímulo a padrões de consumo e de produção sustentáveis.

DESIGUALDADE CONTINUA A NOS DESAFIAR

Já na Habitat 1, de quatro décadas atrás, a desigualdade socioeconômica era declarada um desafio global percebido concretamente nas cidades por diferenças inaceitáveis na habitação. Em 2016, pobreza e a desigualdade continuam erguendo muros que dividem a população por habitação, renda, oportunidades e gêneros.

Desde os eventos preparatórios para a Habitat 3, a orientação é que a desigualdade seja encarada de frente por todos os países, trabalhando em conjunto para a erradicação da pobreza, incluindo a fome, nos próximos anos. O compromisso das nações com a promoção de um crescimento econômico sustentável, inclusivo e contínuo, assim como com a equidade de gênero, o empoderamento de mulheres e meninas e a proteção do meio ambiente, também está sendo reivindicado.

O enfrentamento das desigualdades pode ajudar a nova agenda urbana a solucionar outros desafios. Isso porque, em cidades desiguais, a população enfrenta problemas diferentes — ou enfrenta os mesmos problemas que, no entanto, aparecem de formas diferentes. Isso frag-

menta a percepção social e dificulta o engajamento de todos numa agenda comum.

Diante disso, a nova agenda urbana conclama os países a uma ampla gama de meios de implementação. Destaca o acesso à ciência, tecnologia e inovação e maior troca de conhecimentos, desenvolvimento de capacidades e mobilização de recursos financeiros. Enfatiza os princípios da igualdade, da não discriminação, responsabilidade, respeito pelos direitos humanos e solidariedade, especialmente com aqueles que são os mais pobres e mais vulneráveis. Não se sabe o que de fato será posto em prática dessa agenda nos próximos anos. Mas já se sabe que, no século XXI, as cidades serão o palco dos acertos e desacertos que moldarão o amanhã. **I**





O CONCEITO ESSENCIAL É O DE QUE O
AMANHÃ NÃO ESTÁ PRONTO E FINALIZADO,
À NOSSA ESPERA - BEM AO CONTRÁRIO,
OS AMANHÃS QUE VIEREM A SUCEDER
DECORRERÃO, NECESSARIAMENTE,
DO LEQUE DE ESCOLHAS QUE, A CADA
MOMENTO, SOMOS CONVOCADOS A
REALIZAR, COMO PESSOAS, CIDADÃOS,
MEMBROS DA ESPÉCIE HUMANA.

LUIZ ALBERTO OLIVEIRA



Cidades pujantes, vivas e criativas dependem de habitantes saudáveis. Tortuoso, difícil, mas necessário, o caminho em direção a um mundo sustentável passa por novos hábitos sociais, divorciados do sedentarismo e das doenças decorrentes do cotidiano que tem na velocidade o seu fetiche. É também imperativo que as cidades, espaços de convivência por excelência, respeitem a diversidade, as diferentes culturas e costumes. Cuidar bem de nós mesmos, e de nossos semelhantes, muito tem a ver com respeitar os limites do planeta; está relacionado ao uso recursos naturais de forma menos predatória. Com equilíbrio, podemos viver mais e melhor, lembram o pediatra Daniel Becker, a antropóloga Henrietta Moore e a assistente do Observatório do Amanhã Luzia da Silva.

SOCIEDADE



BRINCAR FORA DE CASA: UM BOM REMÉDIO PARA CRIANÇAS

Daniel Becker

MÉDICO PEDIATRA, FUNDADOR DO CENTRO DE PROMOÇÃO DA SAÚDE (CEDAPS) E PIONEIRO DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA NO BRASIL

/ publicado em outubro de 2016

A CADA ANO QUE PASSA, as crianças estão mais confinadas entre quatro paredes. Pesquisas mostram que, em grandes centros urbanos, elas passam uma hora ou menos ao ar livre e em ambientes naturais. Em contrapartida, o tempo que passam em frente a uma tela, seja ela de computador, televisão ou smartphone, aumenta a cada dia. No Brasil, a situação pode ser ainda mais grave: nosso modelo de urbanização, a vida nas grandes cidades desiguais e violentas, a deterioração de espaços públicos, o trânsito caótico, tudo isso impede que as crianças brinquem nas ruas e as afastam do contato com a natureza.

As escolas também não ajudam, ao privilegiar uma educação com foco cognitivo e “conteudista”, em detrimento do brincar, da exploração dos sentidos e das emoções, da consciência corporal e do movimento, e ao confinar alunos em salas de aula fechadas, ao

invés de explorarem as múltiplas possibilidades de aprendizado dos ambientes naturais.

Essa “cultura do confinamento” é nociva para a saúde física, mental e espiritual de indivíduos e coletividades. A inatividade e o confinamento das crianças e jovens resultam em doenças como diabetes, obesidade (30% das crianças brasileiras têm sobrepeso e cerca de 15% são obesas), fragilidade óssea, miopia e declínio da forma cardiorrespiratória e da força muscular. Também predis põem ao sedentarismo no futuro, que é uma das principais causas de morbidade e mortalidade do adulto. Prejudicam a memória, o aprendizado e a atenção, tornam as crianças mais agressivas e impulsivas. A distração permanente vinda das telas restringe a imaginação e a criatividade. As telas trazem ainda a influência negativa da publicidade, que internaliza valores como o consumismo, a futilidade, a ero-

BRINCANDO NA NATUREZA, A CRIANÇA SE PREPARA PARA A VIDA, DESENVOLVE HABILIDADES NÃO COGNITIVAS QUE NENHUMA ESCOLA ENSINA, COMO MOTIVAÇÃO E CURIOSIDADE, INTELIGÊNCIA SOCIAL E EMOCIONAL.

tização precoce e o sexismo, e favorece o consumo de alimentos tóxicos, brinquedos caros e bebidas alcoólicas.

Ao contrário, o livre brincar em meio à natureza melhora a imunidade, as alergias, reduz a obesidade, acalma, melhora a concentração e a aprendizagem, e reduz a insônia, o déficit de atenção e a hiperatividade – tudo isso bastante bem demonstrado por estudos e pesquisas. É o remédio que o jornalista e escritor Richard Louv, pioneiro do ativismo pelo contato da criança com a natureza, chamou, em 2005, de “transtorno de déficit de natureza”.

Brincando na natureza, a criança se prepara para a vida, desenvolve habilidades não cognitivas que nenhuma escola ensina, como motivação e curiosidade, inteligência social e emocional, adiamento da gratificação, autocuidado e autoestima, avaliação de risco, toma-

da de decisão, criatividade, imaginação, humor, coordenação, força, coragem. A natureza oferece uma multiplicidade de estímulos e elementos a serem explorados, que por si só estimulam o desejo de brincar.

E, como a ciência já demonstra, crianças que passam mais tempo brincando e na natureza aprendem melhor mesmo o conteúdo formal da escola. Serão crianças mais relaxadas, imaginativas, criativas e, sobretudo, mais felizes.

Brincando em conjunto, livremente, nossos filhos e filhas desenvolvem a capacidade de colaboração e trabalho em grupo, a empatia, tão necessária à nossa sociedade nos dias de hoje. Na interação com outras crianças, de outras classes, aprendem o valor do convívio e da tolerância, que melhora a vida nas cidades, ao promover o encon-

tro. Precisamos de cidades mais humanas, com menos estacionamentos e ruas e mais parques e praças com espaços naturais, com famílias ocupando o espaço público e exigindo de seus governantes melhor qualidade de vida, em cidades mais justas e sustentáveis.

É preciso lembrar também que a falta de contato das novas gerações com a natureza pode se transformar em um problema muito maior. Nossas crianças de hoje enfrentarão, como

adultos, uma séria crise ambiental. E precisarão cada vez mais defender a natureza. Só podemos cuidar e proteger aquilo que amamos; e para amar é preciso ter a experiência e vivenciar intensamente. Levar nossos filhos para uma cachoeira é, de certa forma, portanto, trabalhar pela sobrevivência da humanidade no futuro.

Ultimamente tem crescido muito a quantidade de estudos que demonstram a importância da natureza para o



foto: CC0 License

bem-estar e a saúde humana, especialmente das crianças. Mas, afinal, desde quando precisamos da medicina para convencer alguém de que precisamos e desejamos experimentar, vivenciar a natureza? Que nossas mãos querem tocar a pedra e a árvore? Ou que nossos olhos querem descansar contemplando o encontro do mar e o céu, no horizonte vermelho de um pôr do sol?

Desde quando precisamos da neurociência para provar que crianças se sentem melhor, são mais saudáveis e mais felizes, quando estão na natureza? Que esse contato é nutritivo, criativo, formador, que estimula a saúde, a imaginação, o afeto e o senso de maravilhamento?

Desde quando precisamos de estudos, pesquisas e publicações acadêmicas para demonstrar que cidades são mais felizes e têm melhor qualidade de vida quando há menos engarrafamentos e mais transporte coletivo e bicicletas, quando são repletas de ruas arborizadas, praças e parques, áreas verdes bem mantidas, seguras e acessíveis para todos, onde as pessoas podem se encontrar, brincar e vivenciar a cultura?

Tanto nos afastamos da natureza que o óbvio ficou obscurecido. Parece que precisamos mesmo de artifícios para nos lembrar. Tanto nos afastamos que há muitas crianças hoje que sequer conhecem a matriz de onde vêm, a matéria do que são feitas: o mundo natural.

Vamos lembrá-las. E fazê-las pessoas mais felizes, criativas e prontas para a vida. Vamos levar as crianças para brincar na natureza. E vamos juntos, para brincar também. ■



LONGEVIDADE NAS CIDADES

Henriquetta L. Moore

ANTROPÓLOGA E DIRETORA DO INSTITUTO PARA PROSPERIDADE
GLOBAL E COORDENADORA DE CULTURA, FILOSOFIA E DESIGN NA
UNIVERSITY COLLEGE LONDON

/ publicado em novembro de 2016



O MUNDO ATUAL está passando por uma mudança demográfica inédita. De acordo com o Fórum Econômico Mundial, antes de 2020, a proporção de idosos com mais de 65 anos de idade na população global será maior do que a de crianças com menos de cinco anos. Na Europa, a expectativa de vida está aumentando cinco horas por dia.

Além disso, 3 milhões de pessoas se mudam para as cidades a cada semana, com as atuais projeções sugerindo que até 2050 haverá um aumento global nas populações urbanas de 2,5 bilhões de pessoas. Esses fatores, combinados com a crescente realidade das mudanças climáticas, apresentam um enorme desafio para os atuais modelos econômicos para cidades sustentáveis.

As cidades têm sido pioneiras do crescimento econômico, assim como importantes centros de inovação e transformação. Frequentemente são vistas como o estágio máximo de de-

envolvimento. Contudo, elas ainda têm um longo caminho a percorrer na transição para uma economia pós-combustíveis fósseis.

PRATICAMENTE TODOS
OS ALIMENTOS QUE
CONSUMIMOS NAS CIDADES
SÃO PRODUZIDOS POR
TÉCNICAS AGRÍCOLAS
INDUSTRIAIS MUITO
DISTANTES DAS CIDADES.
E ISSO É RUIM PARA
A SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL E PODE LIMITAR
AS OPÇÕES PARA MUITOS
HABITANTES DAS CIDADES,
MAIS IDOSOS E MAIS
POBRES.

Há algumas gerações, o objetivo principal dos formuladores de políticas tem sido atingir o crescimento econômico a qualquer preço. Desde o colapso financeiro em 2008, o ímpeto geral da política é retornar ao maior crescimento o mais rápido possível. No entanto, o crescimento econômico e material não significa necessariamente o progresso social. Se quisermos produzir valor social, o crescimento e o desenvolvi-

to precisam ser discutidos em termos qualitativos e não em quantitativos.

Não podemos mais definir prosperidade simplesmente em termos econômicos. Não se trata apenas de riqueza e crescimento econômico ou do Produto Interno Bruto (PIB). A prosperidade inclui o bem-estar e a saúde da sociedade e das relações sociais. Abrange cidadãos educados e satisfeitos, que tenham escolhas e liberdade.

As cidades do futuro
vão precisar de uma **nova abordagem** na atenção à **saúde**, que esteja incorporada à **sustentabilidade ambiental** e da **população**.



No entanto, como a prosperidade das cidades vai parecer no futuro, quando ocorrer a grande mudança demográfica de que falávamos antes? A população idosa vai transformar nossas economias e os sistemas de assistência social, criando novos estilos de vida à medida que as pessoas vivem mais. Como isso vai afetar as cidades do futuro?

As cidades do futuro vão precisar de uma nova abordagem na atenção à saúde, que esteja incorporada à sustentabilidade ambiental e da população. Uma área em que existe um enorme espaço para melhoria é a de produção e distribuição de alimentos. Nos dias de hoje, praticamente todos os alimentos que consumimos nas cidades são produzidos por técnicas agrícolas industriais muito distantes das cidades. E isso é ruim para a sustentabilidade ambiental e pode limitar as opções para muitos habitantes das cidades, mais idosos e mais pobres. Muitas cidades se transformaram em “desertos alimentares”, ou seja, cidades onde muitos cidadãos não têm acesso a legumes e verduras frescas.

A agricultura urbana é um meio de as cidades obterem alimentos fres-

cos e baratos, e muitas já estão fazendo experimentos com agricultura vertical. Em Berlim, na Alemanha, alguns supermercados já estão equipados com pequenas “fazendas verticais”, que cultivam e exibem as hortaliças. Iniciativas como essas permitem que as “fazendas urbanas” cultivem legumes e verduras a preços moderados e em locais de fácil acesso para todos. A segurança alimentar das cidades do futuro, onde muitos habitantes estão na faixa etária de 65 anos, vai constituir um desafio constante. Nos Estados Unidos, a cidade de Detroit – antes um famoso deserto alimentar – hoje tem centenas de fazendas urbanas que estão ‘brotando’, não só fornecendo renda e alimentos em áreas empobrecidas, mas também reinventando a cidade como uma “paisagem comestível”, que oferece espaços verdes para o lazer e também oportunidades para a mobilidade física e boa saúde, por meio do cultivo dos seus próprios alimentos. Todas essas mudanças têm o potencial de transformar as atuais relações entre o solo, os produtores e os consumidores.

Nas próximas décadas, o aumento da população e da longevidade será



A AGRICULTURA URBANA É UM MEIO DE AS CIDADES OBTEREM ALIMENTOS FRESCOS E BARATOS, E MUITAS JÁ ESTÃO FAZENDO EXPERIMENTOS COM AGRICULTURA VERTICAL. INICIATIVAS COMO ESSAS PERMITEM QUE AS “FAZENDAS URBANAS” CULTIVEM LEGUMES E VERDURAS A PREÇOS MODERADOS E EM LOCAIS DE FÁCIL ACESSO PARA TODOS.

acompanhado de uma crescente solidão, que constitui outro desafio a ser enfrentado pelas nossas cidades, já que a mudança demográfica transforma as estruturas familiares. Algumas soluções atuais podem oferecer um avanço: em Londres, na Inglaterra, há uma escassez habitacional comprovada. Como resultado, espaços de convivência comunitária – co-living – são opções para quem procura uma moradia. Atualmente, um desses locais abriga mais de 500 pessoas: elas possuem quartos privativos, mas compartilham cozinhas, jardins, cinemas, um spa, uma academia e espaços de trabalho. Por um aspecto, percebe-se nesses espaços a economia de compartilhamento aplicada à habitação. As cidades do futuro precisam ser reinventadas como uma série de ecologias econômicas, sociais e culturais, que se importam com as pessoas por meio da sustentabilidade do local. |

POR UMA CONVIVÊNCIA SEM FRONTEIRAS

Luzia da Silva

ASSISTENTE DO OBSERVATÓRIO DO AMANHÃ

/ publicado em XXXXXXXX de 2016

A HUMANIDADE SEMPRE ESTEVE em movimento e foi a partir das migrações que vários agrupamentos humanos foram se formando, adensando, tornando possível o processo de formação dos Estados-nação. Com a intensificação dos processos de globalização e encurtamento do tempo e das distâncias, facilitados pelas tecnologias de comunicação e informação, temos hoje a impressão de que vivemos numa pequena aldeia global. A facilidade de mobilidade dos fluxos de capital e mercadorias ao redor do globo tornou as fronteiras mais porosas. Temos a impressão de que vivemos num mundo sem fronteiras. Será isso verdade?

Para mais de 65 milhões de pessoas que atualmente estão em situação de refúgio, de acordo com os dados do último relatório do ACNUR (Alto Comissariado das Nações Unidas para refugiados), o mapa-múndi se assemelha mais a um labirinto feito de arame farpado e muros blindados de ignorância.

Lastimavelmente, os países com mais condições de oferecer ajuda – seja no encaminhamento de soluções por uma via pacífica, seja ao acolher essa população e proporcionar oportunidade para sua reintegra-

COMO SE NÃO BASTASSE TER QUE ENCARAR A PRECARIEDADE DAS CONDIÇÕES EM QUE SE ENCONTRAM, AS PESSOAS EM SITUAÇÃO DE REFÚGIO PRECISAM LIDAR DIARIAMENTE COM O PRECONCEITO, O DESRESPEITO E O NÃO RECONHECIMENTO DOS SEUS DIREITOS.

ção – são os que mais resistem e recuam diante da responsabilidade de proteger e preservar a vida humana. Essa atitude pressiona ainda mais os frágeis sistemas de proteção social dos países em desenvolvimento, atualmente os que mais recebem a população de refugiados.

Obrigados a fugir de seus territórios de origem, em função de problemas como pobreza, conflitos armados, desastres naturais, adversidades climáticas e perseguições políticas, religiosas, étnico-raciais ou de gênero, os refugiados se deparam cotidianamente com um mundo de fronteiras arbitrárias e violentas. Peregrinam solitários, arriscam suas vidas em jornadas perigosas e extenuantes, na tentativa de autopreservação. Muitos ficam pelo caminho e os que conseguem chegar a um novo território precisam enfrentar o desafio da adaptação a uma nova língua e uma nova cultura, com costumes distintos dos seus.

A trajetória dos refugiados, marcada pela incerteza e instabilidade constante, se torna ainda mais difícil quando existe uma forte resistên-

cia da sociedade à sua presença. Como se não bastasse ter que encarar a precariedade das condições em que se encontram, as pessoas em situação de refúgio precisam lidar diariamente com o preconceito, o desrespeito e o não reconhecimento dos seus direitos.

Considerada uma das mais graves da história desde a segunda Guerra, a crise atual é apenas a ponta do iceberg. Seu enfrentamento exige, além da ação imediata da comunidade internacional para conter a violência e amenizar o sofrimento humano, uma profunda reflexão sobre as bases em que estão fundadas as nossas sociedades, sobre como estamos e como queremos conviver uns com os outros.

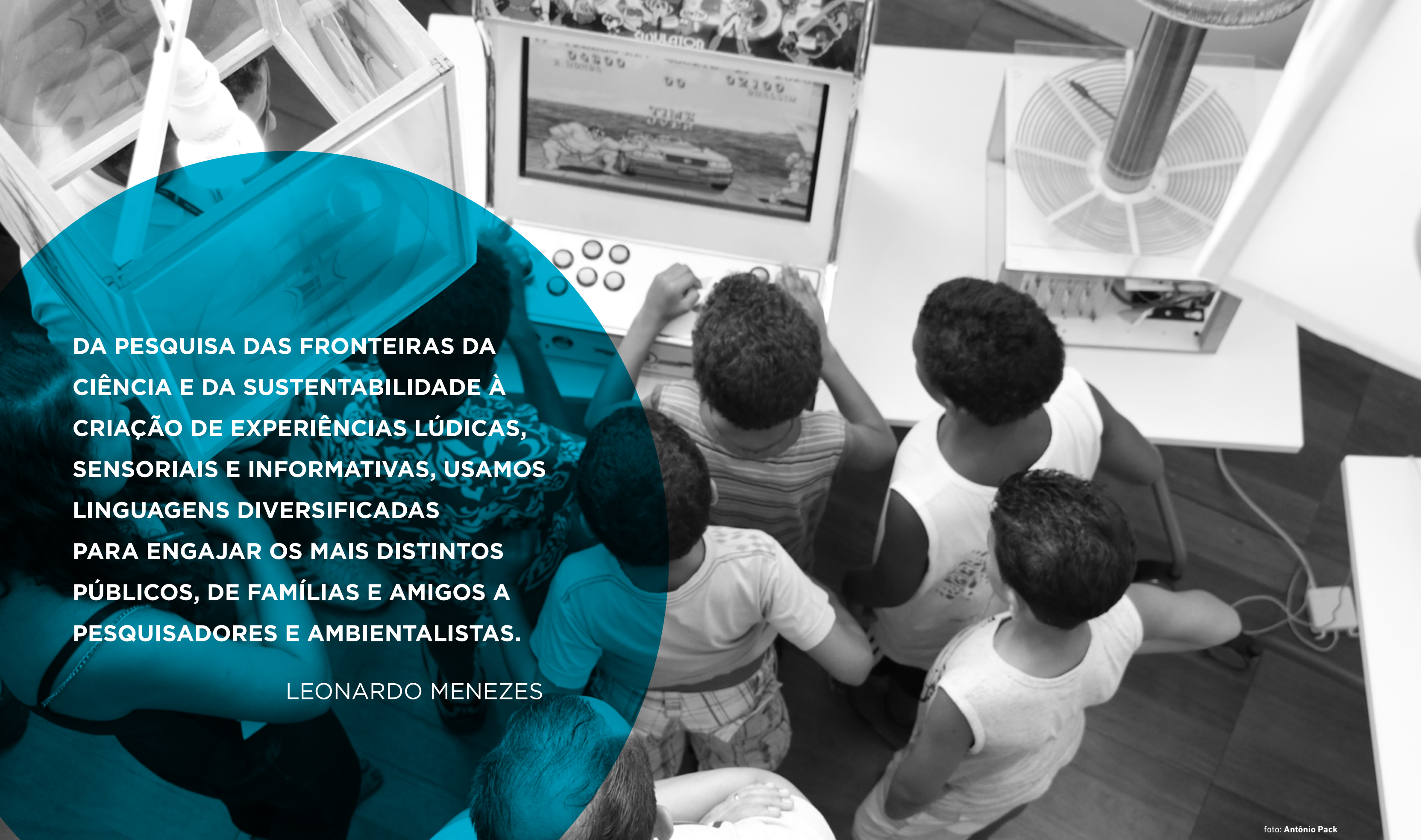
A questão dos refugiados evidencia uma profunda crise civilizatória. Ela reflete não apenas divergências e disputas de ordem geopolítica, econômica e os recentes desafios socioambientais, mas também a inabilidade da própria espécie humana em conviver de forma pacífica e solidária com as diferenças.

Como enfrentaremos de fato a questão dos refugiados? Será suficiente criar mais restrições e barreiras nas fronteiras? Até quando veremos o “Outro” como um ser completamente distinto de “Nós” ou como uma ameaça aos nossos padrões e valores de vida? Como podemos construir um mundo realmente sem fronteiras, com respeito igualitário às inúmeras expressões de identidade e às diferenças?

Essas e outras questões passaram a fazer parte do acervo de questionamentos do Museu do Amanhã, um espaço para valorização do respeito e celebração da diversidade. Abraçar o tema das migrações forçadas (ou não) é uma maneira de alertar o mundo para o fato de que a sustentabilidade da vida no planeta depende também do resgate de princípios éticos que valorizem a convivência pacífica e a vida em sentido lato. Esses valores serão as ferramentas que nos ajudarão a (re)inventar as fronteiras, renovar as atitudes humanas e construir sociedades mais fraternas, justas e solidárias amanhã. ■



foto: Ggia (Own work) [CC BY-SA 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)], via Wikimedia Commons



**DA PESQUISA DAS FRONTEIRAS DA
CIÊNCIA E DA SUSTENTABILIDADE À
CRIAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS LÚDICAS,
SENSORIAIS E INFORMATIVAS, USAMOS
LINGUAGENS DIVERSIFICADAS
PARA ENGAJAR OS MAIS DISTINTOS
PÚBLICOS, DE FAMÍLIAS E AMIGOS A
PESQUISADORES E AMBIENTALISTAS.**

LEONARDO MENEZES

Elemento central no desenvolvimento global sustentável, o combate aos desperdícios – em suas variadas formas – parece um desafio dos mais difíceis a serem superados. Todos os anos, 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são perdidos e desperdiçados no mundo, o equivalente a 24% de todos os alimentos produzidos para o consumo humano. No Brasil, estima-se que sejam geradas 175 mil toneladas de resíduos têxteis por ano. O diretor da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), José Graziano, o diretor da WWF-Brasil Mario Barroso e o ambientalista Fabio Feldmann mostram que há, sim, caminhos possíveis para reverter esse jogo. Há jovens engajados em novos padrões de consumo, a indústria começa a ser pressionada a adotar produtos e processos que não impliquem mais desmatamento de florestas.

CONSUMO

PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS: UM DESAFIO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

José Graziano

DIRETOR-GERAL DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS
PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO)

/ publicado em agosto de 2016



ESTAMOS TODOS EMPENHADOS em alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Um dos principais objetivos que estabelecemos é conseguir a fome zero até 2030. Gerenciar a agricultura e os sistemas alimentares de forma sustentável é chave para alcançar nossos objetivos. Fizemos esses compromissos conscientes de que produzimos o suficiente para alimentar a todos, apesar de quase 800 milhões de pessoas passarem fome no mundo, ao mesmo tempo em que mais de dois bilhões de pessoas estão obesas. Enfim, os sistemas alimentares não estão alinhados às nossas expectativas.

As perdas e os desperdícios de alimentos representam um importante retrato da ineficiência dos nossos sistemas alimentares. O mundo reconheceu o problema. Uma das metas dos ODS diz que, em 2030, devemos reduzir pela metade as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita e também o desperdício global de alimentos per capita no varejo e no consumo.

As perdas e os desperdícios de alimentos ocorrem ao longo de toda a cadeia de valor agrícola e em todas as fases da produção até chegar à mesa. Os dados revelam que cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são perdidos e desperdiçados por ano no mundo, o equivalente

**AS PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS
REPRESENTAM APROXIMADAMENTE 28% DAS
TERRAS AGRÍCOLAS DO MUNDO, QUE SÃO
USADAS PARA PRODUZIR ALIMENTOS QUE NUNCA
SERÃO CONSUMIDOS PELOS SERES HUMANOS.**

a 24% de todos os alimentos produzidos para o consumo humano. Essas estimativas englobam toda a cadeia de valor. As perdas na produção, no armazenamento e na manipulação somam mais de 520 milhões de toneladas, o equivalente a quase 8% dos alimentos produzidos. As perdas na agricultura e durante o armazenamento são especialmente mais elevadas nos países mais pobres, superior a um bilhão de toneladas, ou quase 12% de tudo que é produzido na África.

**AS PERDAS DE ALIMENTOS TÊM UM FORTE IMPACTO
NA SEGURANÇA ALIMENTAR...**

O alto índice de perdas de alimentos nos países pobres muitas vezes acontece devido a tecnologias de colheita e pós-colheita insuficientes ou obsoletas; armazenamentos precários; transporte, processamento e instalações de refrigeração inadequados e falta de infraestrutura e de sistemas eficazes de embalagem e comercialização. Os baixos preços recebidos pelos produtores da cadeia de valor fazem com que o retorno líquido ao investimento em tecnologias apropriadas seja extremamente baixo ou negativo. Essas perdas representam um enorme pedágio nos

recursos disponíveis para os agricultores, especialmente para os pequenos agricultores que enfrentam dificuldade de acesso aos meios de prevenção de perdas. As perdas, portanto, não só reduzem a quantidade de alimentos disponíveis diretamente para alimentar os membros da família de um agricultor familiar, como também diminuem a renda disponível para comprar os alimentos necessários, a fim de complementar os suprimentos escassos nos períodos de entressafra. Melhorar as instalações de armazenamento e manuseio também contribui para sanar deficiências sazonais suaves e preservar o conteúdo de nutrientes, o que aumenta a estabilidade do abastecimento alimentar, bem como a qualidade dos alimentos e sua utilização. Finalmente, as perdas estão diretamente ligadas às quatro dimensões da segurança alimentar: disponibilidade, acesso, uso e estabilidade.

... E, AO MESMO TEMPO, APROFUNDAM O USO DE RECURSOS NATURAIS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS.

Além das perdas no estágio inicial (produção), existem ainda muitas quantidades perdidas durante as fases de processamento, armazenamento e manipulação nos supermercados e também pelas famílias. Essas formas de perdas e desperdícios somam 780 milhões de toneladas em âmbito mundial, ou 16% dos alimentos produzidos. Evitar essas perdas proporcionaria vantagens adicionais para a segurança alimentar, como, por exemplo, fornecer os suprimentos necessários para os bancos de alimentos e redes de segurança, inclusive nos países ricos.

Preservar-se dessas perdas e desperdícios também gera um grande bônus para os ecossistemas da Terra, além de reduzir a produção e o consumo de alimentos. As perdas e os desperdícios de alimentos aumentam as pressões já existentes na terra, na água e na biodiversidade

e também na emissão de gás de efeito estufa (GEE), o que afeta os recursos locais e do meio ambiente global. Estimativas atuais apontam que as perdas e desperdícios de alimentos representam aproximadamente 28% das terras agrícolas do mundo, que são usadas para produzir alimentos que nunca serão consumidos pelos seres humanos. Ao mesmo tempo, grandes quantidades de energia e recursos hídricos, usadas em toda a cadeia de abastecimento alimentar, acabam sendo perdidas ou desperdiçadas. Os gases de efeito estufa relacionados com a perda de alimentos e resíduos explicam a porcentagem considerável das emissões totais. Caso as perdas e os desperdícios de alimentos fossem um país, este seria o terceiro maior emissor de gases de efeito estufa do mundo, atrás apenas da China e dos Estados Unidos.



foto: Taz [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons

Com as crescentes restrições de recursos naturais e a necessidade de aumentar a produção agrícola global em 60% no ano de 2050, o combate ao desperdício torna-se um elemento chave no desenvolvimento global sustentável. Para aumentar a disponibilidade de alimentos, o combate às perdas e desperdícios é, em princípio, muito mais eficiente do que expandir a produção de alimentos. Por isso, a comunidade global concordou com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 12 (SDG 12) e estabeleceu uma meta específica (12.3), que tem como objetivo reduzir pela metade o desperdício global de alimentos per capita e reduzir as perdas até 2030.

O QUE PODE SER FEITO PARA REDUZIR AS PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS, PRESERVAR NOSSOS ECOSISTEMAS E REDUZIR O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

As perdas e os desperdícios de alimentos devem ser abordados ao longo de toda a cadeia de abastecimento alimentar, para criar sistemas alimentares sustentáveis.

Deficiências gerenciais e técnicas representam importantes causas de perdas de alimentos nos países em desenvolvimento, especialmente nas fases de colheita e pós-colheita. Em tais casos, simples inovações de baixo custo podem fazer uma grande diferença. Por exemplo, a introdução de simples prateleiras elevadas para secagem de peixes no litoral de Burundi, na costa do lago Tanganyika na África, reduziu consideravelmente as perdas e aumentou o bem-estar dos produtores de peixe, dos quais a maioria são mulheres. Da mesma forma, a FAO desenvolveu um projeto de treinamentos na Uganda, Congo e Burkina Faso para pequenos produtores, além de ajudar na compra de sacos plásticos e recipientes metálicos, o que reduziu substancialmente as

perdas de alimentos em comparação à época em que o alimento era armazenado com instalações tradicionais, como celeiros[iv]. É claro que a introdução de soluções técnicas é mais eficaz quando outras partes da cadeia de abastecimento alimentar também estão funcionando corretamente. A melhoria no armazenamento pode ter pouco impacto sobre a perda de alimentos se, por exemplo, os agricultores não têm acesso aos mercados para vender os produtos. É fundamental reforçar o investimento em infraestrutura, embalagens, transporte e comercialização. Os baixos preços recebidos pelos agricultores e a falta de instrumentos de gestão de risco podem desencorajar a adoção de inovações técnicas e de gestão, mesmo quando esses instrumentos estão disponíveis e são conhecidos.

O problema do desperdício de alimentos pode ser mais complexo para ser resolvido, uma vez que requer mudanças na forma como valorizamos e consumimos os alimentos. Os nossos padrões de consumo atuais não são sustentáveis. Os desperdícios de alimentos estão efetivamente ligados à demanda do consumidor, que evolui constantemente e é influenciado por muitos fatores culturais e sociais, que nem sempre seguem a racionalidade econômica ou ecológica. Sendo assim, a consciência do consumidor é um passo fundamental para melhorar nossas habilidades em planejamento alimentar, compra e consumo. Levar essas questões para as escolas e criar políticas públicas são importantes pontos de partida. Outra opção é desenvolver mercados para os produtos considerados de qualidade “inferior” e usar medidas para influenciar os padrões de qualidade considerados pelos consumidores. Muitas normas privadas, estabelecidas pelos varejistas para garantir certas características dos produtos, acabam desperdiçando alimentos que ainda estão em perfeitas condições de serem consumidos, mas que não os são por problemas de estética, devido ao seu tamanho, cor ou forma. Tanto os varejistas, como as instituições de caridade, devem ser

TANTO OS VAREJISTAS, COMO AS INSTITUIÇÕES DE CARIDADE, DEVEM SER ENCORAJADOS A ORGANIZAR O RECOLHIMENTO E A VENDA DE PRODUTOS QUE SERIAM DESCARTADOS, MAS QUE AINDA ESTÃO APTOS PARA O CONSUMO E MANTÊM O VALOR NUTRICIONAL.



foto: Kate Holt/AusAID [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons

encorajados a organizar o recolhimento e a venda de produtos que seriam descartados, mas que ainda estão aptos para o consumo e mantêm o valor nutricional.

A sensibilização é fundamental em tudo isso. A iniciativa SAVE FOOD, uma parceria única liderada pela FAO, que envolve governo, sociedade civil, pesquisadores e setor privado, está agora no caminho para aumentar a conscientização sobre o impacto das perdas e os desperdícios de alimentos e as soluções para combatê-los. Contamos com mais de 500 empresas e organizações. O objetivo é facilitar o diálogo entre as partes interessadas, impulsionar a inovação e a criação de políticas

e estratégias, organizar congressos regionais, além de sensibilizar por meio de uma campanha de comunicação global. Outros mecanismos de destaque incluem a Comunidade Global de Prática (CoP) sobre a Redução de Perdas de alimentos, lançada pela FAO, FIDA e WFP. A FAO ainda dá suporte para o Protocolo de Perdas e Desperdícios de alimentos. Com base nessas parcerias existentes, e por recomendação do G20, uma Plataforma Técnica para a Medição e Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos foi lançada no final de 2015, com o objetivo de sensibilizar, compartilhar as melhores práticas e melhorar a medição das perdas de desperdícios de alimentos.



A RESPONSABILIDADE DA NOSSA GERAÇÃO

Fabio Feldmann

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS, ADVOGADO E ATIVISTA AMBIENTAL

/ publicado em julho de 2016



A PARTIR DA DÉCADA DE 1950, a humanidade alcançou padrões de consumo inéditos, propiciando inegável progresso material. É difícil imaginar que, na época de nossos pais e avós, as cidades conviviam com bondes e trens, e que o automóvel era relativamente escasso, com exceção de algumas cidades americanas. A agricultura consistia em poucos produtos, sem acesso à tecnologia de fertilizantes, adubos e pesticidas. Na área de comunicação, assistimos à expansão dos telefones, telex, rádio e televisão.

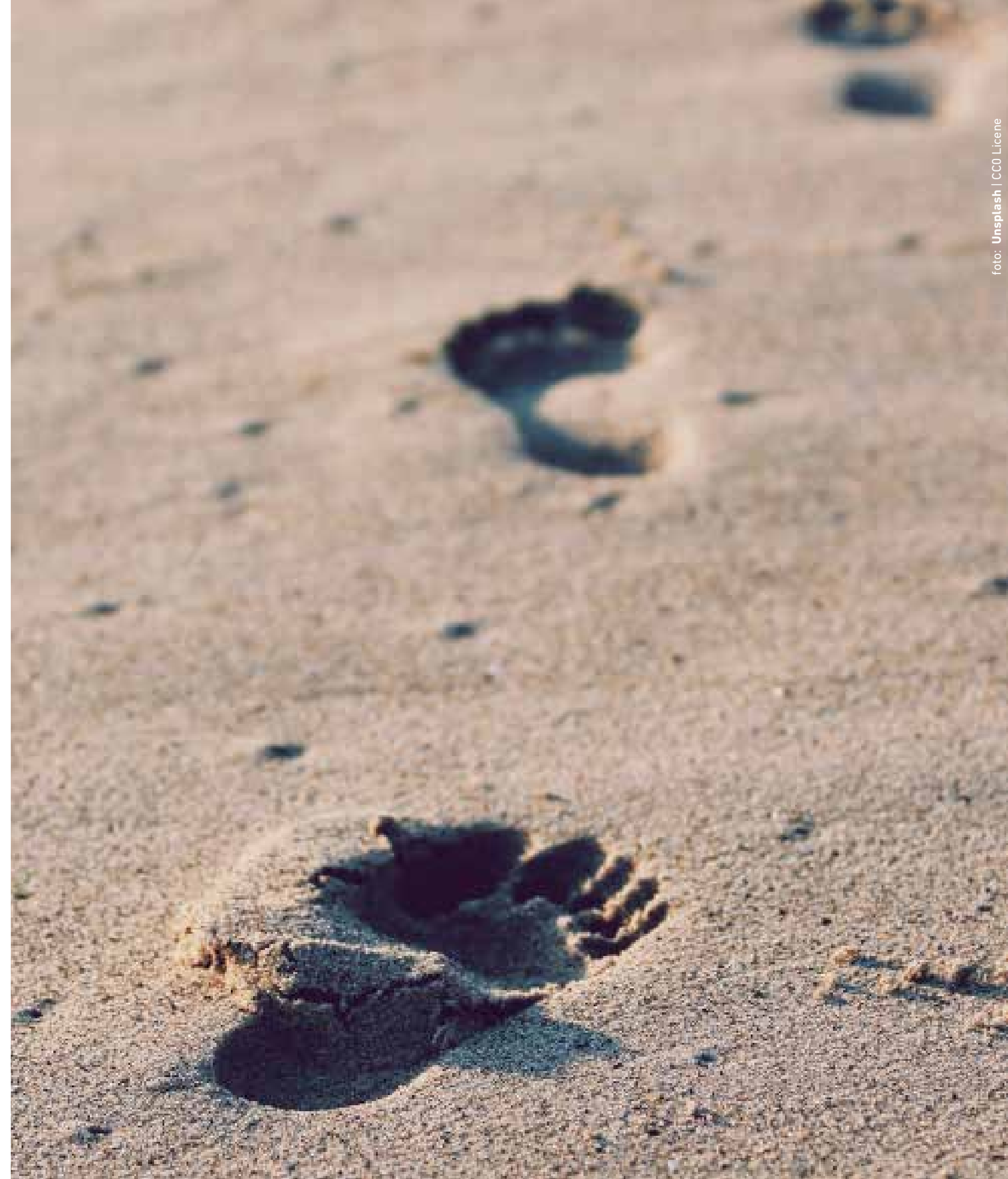
Nas décadas de 1960 e 1970, constatou-se que essa acentuada industrialização e o aumento do consumo trouxeram um preço enorme ao meio ambiente em termos de poluição e finitude dos recursos naturais. Na década de 1970, o livro “Os limites do crescimento” faz um alerta sobre as ameaças ao planeta. Em 1972, as Nações Unidas organizam a primeira grande Conferência sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo, denominada “O Homem e a Biosfera”, que afirmou que os processos tecnológicos e socioeconômicos associados ao “desenvolvimento” estavam comprometendo a qualidade de vida na Terra. A cientista Rachel Carson, em seu livro “Primavera Silenciosa”, faz um aviso sobre o impacto dos agrotóxicos no meio ambiente. Com isso, inicia-se uma consciência mundial sobre a civilização do consumo.

O PARADIGMA DE CONSUMIRMOS SEMPRE MAIS NÃO TRAZ BEM-ESTAR E FELICIDADE. MUITO PELO CONTRÁRIO: DESTRÓI A CAPACIDADE DE MANUTENÇÃO DOS PROCESSOS NATURAIS E, DO PONTO DE VISTA SOCIAL, AUMENTA A DESIGUALDADE.

Foi apenas na década de 1980, com a constatação da destruição da camada de ozônio, que as críticas se materializaram numa prova incontestável de que a Humanidade é capaz de provocar alterações dramáticas no planeta. Mais recentemente, alguns cientistas passaram a afirmar que estamos vivendo na era do Antropoceno, com a Humanidade exercendo uma “força geológica” sobre o planeta e os sistemas vivos que o sustentam.

Por conta dessas ações, a ideia dos limites planetários (planetary boundaries) tem ganhado força e muitos cientistas já afirmam que precisamos nos preparar para cenários extremamente graves e com consequências dramáticas. Alguns trabalhos científicos apontam a existência dessas fronteiras planetárias, com destaque para um deles, publicado na revista Nature (Vol. 461 – 24/09/2009), com coautoria do Diretor Executivo do Stockholm Environment Institute, Johan Rockstrom.

Os autores do estudo identificaram nove processos em que é preciso definir limites planetários, com a conclusão de que três deles já tiveram seus limites transgredidos: mudança do clima; taxa de perda de biodiversidade (terrestre e marinha) e interferência no ciclo do nitrogênio. O uso mundial de água doce, a mudança no uso da terra, a acidificação dos oceanos e a interferência no ciclo do fósforo já estão chegando aos seus limites.



Diante desse cenário, há um grande esforço na tentativa de quantificar os impactos que causamos no meio ambiente. Surge então a ideia das pegadas ecológicas, desenvolvidas primeiramente por Mathis Wackernagel, com o objetivo de revelar o que os indivíduos, as empresas, as cidades, os países promovem nas suas práticas cotidianas. Hábitos alimentares, escolhas sobre roupas e meios de transporte, aquisição de eletrodomésticos, dentre outras coisas, têm impactos locais e globais, sendo que o mais visível hoje em dia é o representado pelo aquecimento global.

A nossa geração detém maior responsabilidade em relação ao futuro do planeta. Os estudos científicos mais importantes apontam para a necessidade de uma redução dramática do lançamento dos gases de efeito estufa nas próximas três décadas. Caso isso não ocorra, a alteração do sistema climático pode comprometer a produção de alimentos, gerar desastres naturais de grande envergadura, exigir o reassentamento de populações de zonas costeiras...

Em palavras simples, temos que mudar radicalmente os padrões de consumo hoje praticados, entendendo que o paradigma de consumirmos sempre mais não traz bem estar e felicidade. Muito pelo contrário: destrói a capacidade de manutenção dos processos naturais e, do ponto de vista social, aumenta a desigualdade. A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável significam criar condições para que possamos repensar a ideia de que o crescimento econômico em si é capaz de promover a satisfação das necessidades materiais e imateriais da nossa sociedade.

O automóvel, principal símbolo do século passado, não atende a exigência de mobilidade nos centros urbanos. Ao contrário: as cidades estão cada vez mais congestionadas e poluídas e os jovens estão com o olhar mais atento às opções de transporte público e não motorizado. A bicicleta e o “andar a pé” permitem que as pessoas se desloquem e

usufruam de modo diferente da paisagem urbana. Os aplicativos digitais permitem que se estimule cada vez mais o que se chama de economia compartilhada. Nessa mesma direção, a ampliação da energia solar permite a autossustentabilidade e a geração de receita pela comercialização dos seus excedentes.

Se é verdade que a Humanidade ultrapassou a capacidade dos complexos ecossistêmicos de continuar a prover serviços ambientais e seus correspondentes recursos naturais, também é inegável que existe em curso uma revolução de valores e imposição de novos estilos de vida. Isso configura a esperança de que a nossa geração será capaz de deixar um legado de dignidade e sustentabilidade.



foto: Picography | CC0 Licene

EXPLORAÇÃO DO CERRADO: O IMPACTO ESTÁ NA MESA

Mario Barroso

ECOLOGISTA E SUPERINTENDENTE DE CONSERVAÇÃO DO WWF-BRASIL

/ publicado em agosto de 2016

SE SOMOS O REFLEXO DO QUE COMEMOS, a Terra é a expressão de nossos hábitos alimentares. Ao longo dos últimos 10 mil anos, o homem vem transformando as paisagens naturais com as atividades de agricultura e pastoreio, moldando os ecossistemas. Digitais dessa dinâmica insustentável, as alterações feitas apenas nas últimas cinco décadas no Cerrado brasileiro impressionam e preocupam.

Uma das áreas mais importantes para a conservação da biodiversidade do planeta, os cerrados cobriam originalmente cerca de 24% do território nacional. Mas isso mudou bastante. Segundo o Terraclass – sistema do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), que mapeia o uso da terra e da cobertura vegetal no bioma – cerca de metade desse território havia sido alterado até 2013, sendo que mais de 90% dessa transformação ocorrera em função da produção de alimentos, sobretudo carne e soja.

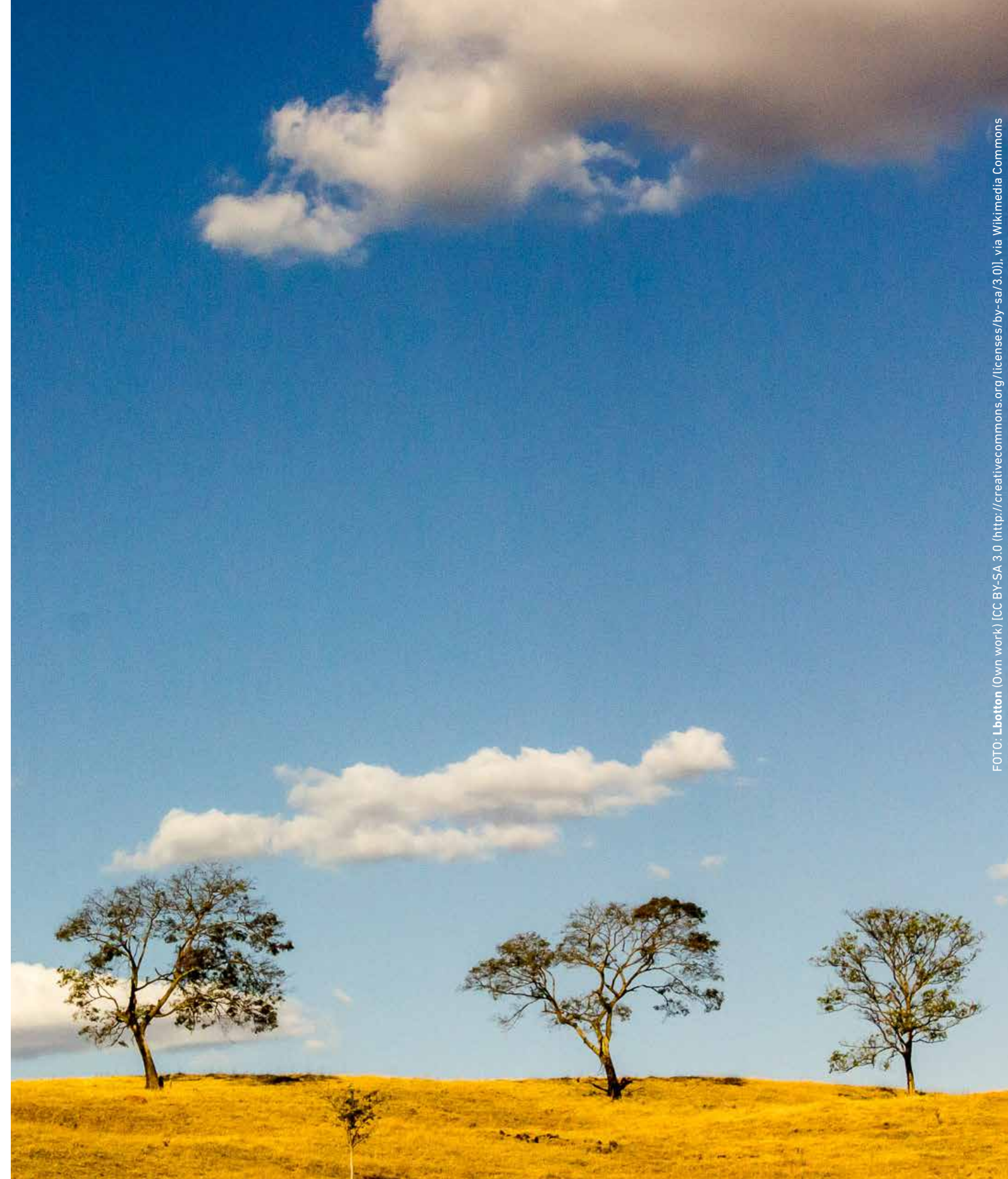
Enquanto a expansão da agricultura ocorre em solos com maior aptidão agrícola, a expansão das pastagens plantadas se dá de forma generalizada. Hoje, a taxa média anual de desmatamento no Cerrado está em torno de 6 mil quilômetros quadrados, mais que a perda de cobertura nativa na Amazônia em 2014, que foi de 4,8 mil quilômetros quadrados.

O avanço sobre as áreas naturais do Cerrado resultou num excepcional crescimento da produção agrícola no Brasil, a ponto de possibilitar que o país se torne em pouco tempo o maior produtor de alimentos do mundo, se continuar o mesmo ritmo. Os impactos positivos são bastante evidenciados, principalmente pelo setor que se orgulha de “puxar a economia nacional”.

Pouco se fala, porém, dos impactos negativos da expansão sobre o Cerrado. E não só para o Brasil. Uma das maiores estudiosas do bioma, a pesquisadora da Universidade de Brasília Mercedes Bustamante, alerta que o Cerrado passa por um intenso processo de fragmentação que compromete importantes funções ecológicas.

OS GRANDES COMPRADORES INTERNACIONAIS
DE COMMODITIES AGRÍCOLAS JÁ SE
MOVIMENTAM PARA COBRAR QUE OS PRODUTOS
VENHAM LIVRES DE DESMATAMENTO AO
LONGO DE SUAS CADEIAS PRODUTIVAS. ISSO É
RESULTADO DA PRESSÃO DOS CONSUMIDORES.

Pense no ambiente natural como um grande organismo, sendo o bioma Cerrado um dos seus “órgãos vitais”. Uma das funções que o Cerrado desempenha no equilíbrio ecológico é justamente a manutenção do sistema hídrico do país. O Cerrado abriga as nascentes de três grandes bacias do continente sul-americano (Tocantins-Araguaia, Paraná-Prata e São Francisco).



Apesar dos alertas dos cientistas sobre a importância de se conservar essa imensa “caixa d’água”, o desmatamento avança e compromete esse serviço ambiental que o Cerrado presta gratuitamente à nação. Para Mercedes Bustamante, estamos “fechando a torneira” que fornece água para a cidade e o campo.

Do ponto de vista climático – e aí a escala de impacto já é global –, as transformações no Cerrado já fizeram acender a luz amarela entre os cientistas.

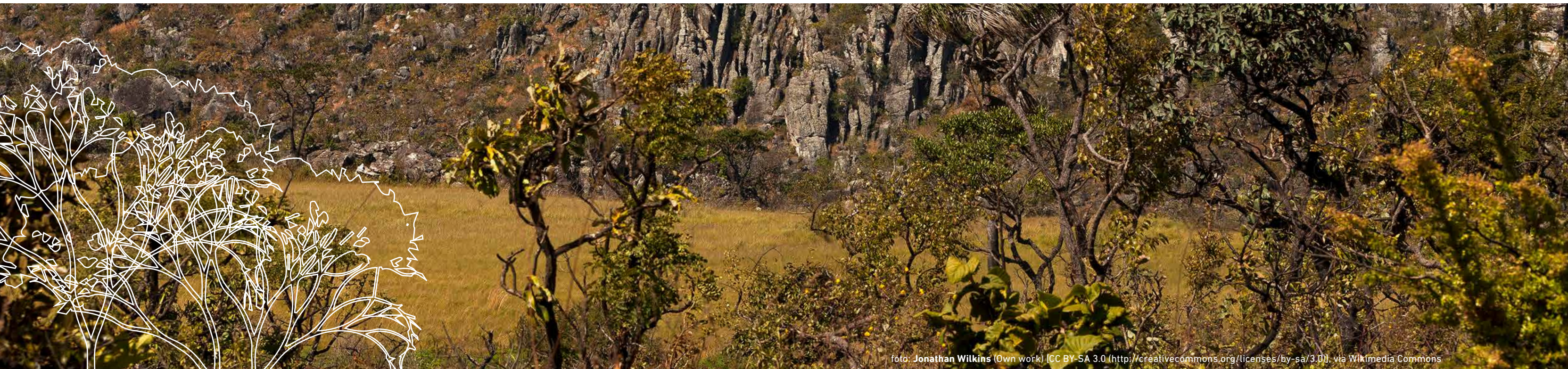
Entre 2005-2010, as emissões brasileiras de CO2 oriundas do desmatamento e mudanças de uso da terra foram reduzidas em 83%. Tal decréscimo ocorreu, sobretudo, pela redução do desmatamento na Amazônia. No Cerrado, a história é diferente. A contribuição para o desmatamento do Cerrado aumentou. Entre 1994 e 2002, as emissões do bioma atingiram 1704 Teragramas (milhão de toneladas) e aumentaram para 1845 Teragramas no período entre 2002-2010.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil já ultrapassou os Estados Unidos em

emissões agrícolas, estando em terceiro lugar, atrás apenas da China e Índia. Vale mencionar também outros impactos ainda não entendidos plenamente, mas que têm um potencial imenso de gerar danos em curto, médio e longo prazos.

Segundo a FAO, o uso de pesticidas no Brasil pulou de 117 mil toneladas para 353 mil toneladas entre 1999 e 2014, principalmente pelo aumento do uso de inseticidas. E anualmente mais de 3 milhões de toneladas de fertilizantes são necessárias para manter a produtividade. A maior parte dos pesticidas foi lançada sobre as lavouras localizadas no Cerrado. Além dos alimentos, a água, o solo, o ar e a biodiversidade são contaminados pela pulverização de agrotóxicos.

Parece razoável, em termos econômicos, que o Brasil continue com o caminho de expansão da produção agrícola. Mas é preciso fugir da lógica da expansão territorial da agropecuária e passarmos para a intensificação ecológica. Para isso, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) vem trabalhando com novos pacotes tecnológicos, como a integração lavoura-pecuária-floresta. O desafio é reverter



a baixa produtividade das áreas consideradas degradadas – um pasto abandonado, por exemplo – e incorporá-las novamente à produção.

Com esse caminho, passaremos a viabilizar os compromissos de desmatamento zero por parte das cadeias de produção agropecuária, e poderemos cada vez mais desenvolver mecanismos de rastreabilidade e transparência para o meio rural.

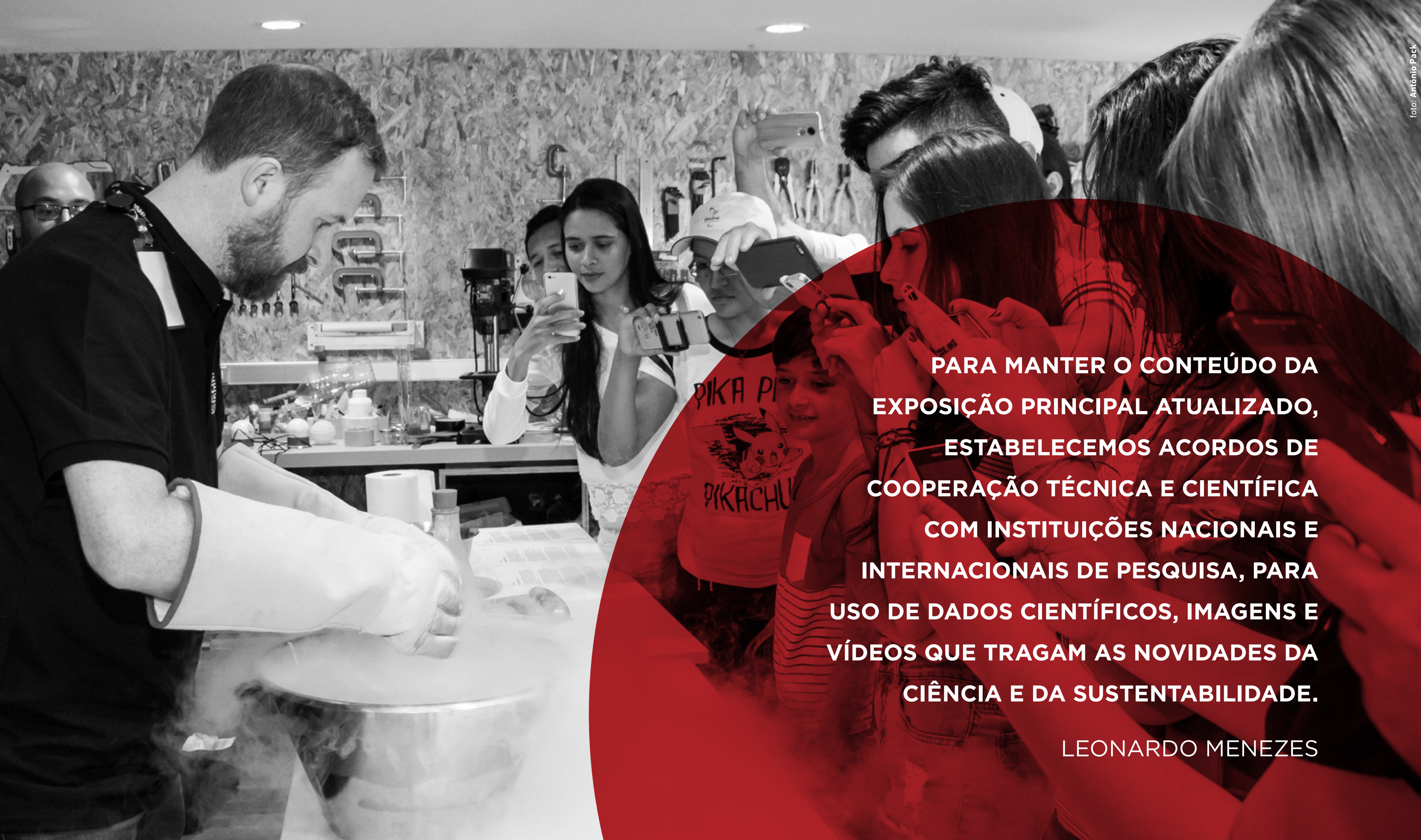
Mas podemos ir além. Nós, consumidores, temos um poder de transformação que muitos sequer suspeitam. Nossos hábitos de consumo podem mudar as indústrias e influenciar o desenvolvimento de novas tecnologias. Foi por pressão do mercado que conseguimos banir o clorofluorcarbono (CFC), por muito tempo utilizado nas indústrias de refrigeração e ar condicionado, espumas, aerossóis, extintores de incêndio. E, com isso, recuperamos nada menos do que a Camada de Ozônio, antes depauperada pela emissão desses gases.

Por que, então, não fazemos o mesmo em relação aos alimentos? Informações corretas sobre procedência, qualidade e forma de produção permitem melhor escolhas, ou, pelo menos, uma maior consciência de nosso impacto. Os grandes compradores internacionais de commodities agrícolas já se movimentam para cobrar que os produtos venham livres de desmatamento ao longo de suas cadeias produtivas. Isso é resultado da pressão dos consumidores.

Assim como existe uma rotulagem para os valores nutricionais, já há padrões estabelecidos para a rotulagem ambiental, só que isso ainda é pouco utilizado. Precisamos ser mais exigentes em relação à transparência quanto à produção e origem dos alimentos. E isso se faz ao cobrar de quem compra e vende os produtos agrícolas e pecuários. Com essa chave na mão, poderemos abrir as portas de um cenário em que a produção de alimentos seja aliada da conservação do meio ambiente. E não mais um fator de degradação da natureza.



**NÓS, CONSUMIDORES,
TEMOS UM PODER DE
TRANSFORMAÇÃO
QUE MUITOS SEQUER
SUSPEITAM. NOSSOS
HÁBITOS DE CONSUMO
PODEM MUDAR
AS INDÚSTRIAS E
INFLUENCIAR O
DESENVOLVIMENTO DE
NOVAS TECNOLOGIAS.**



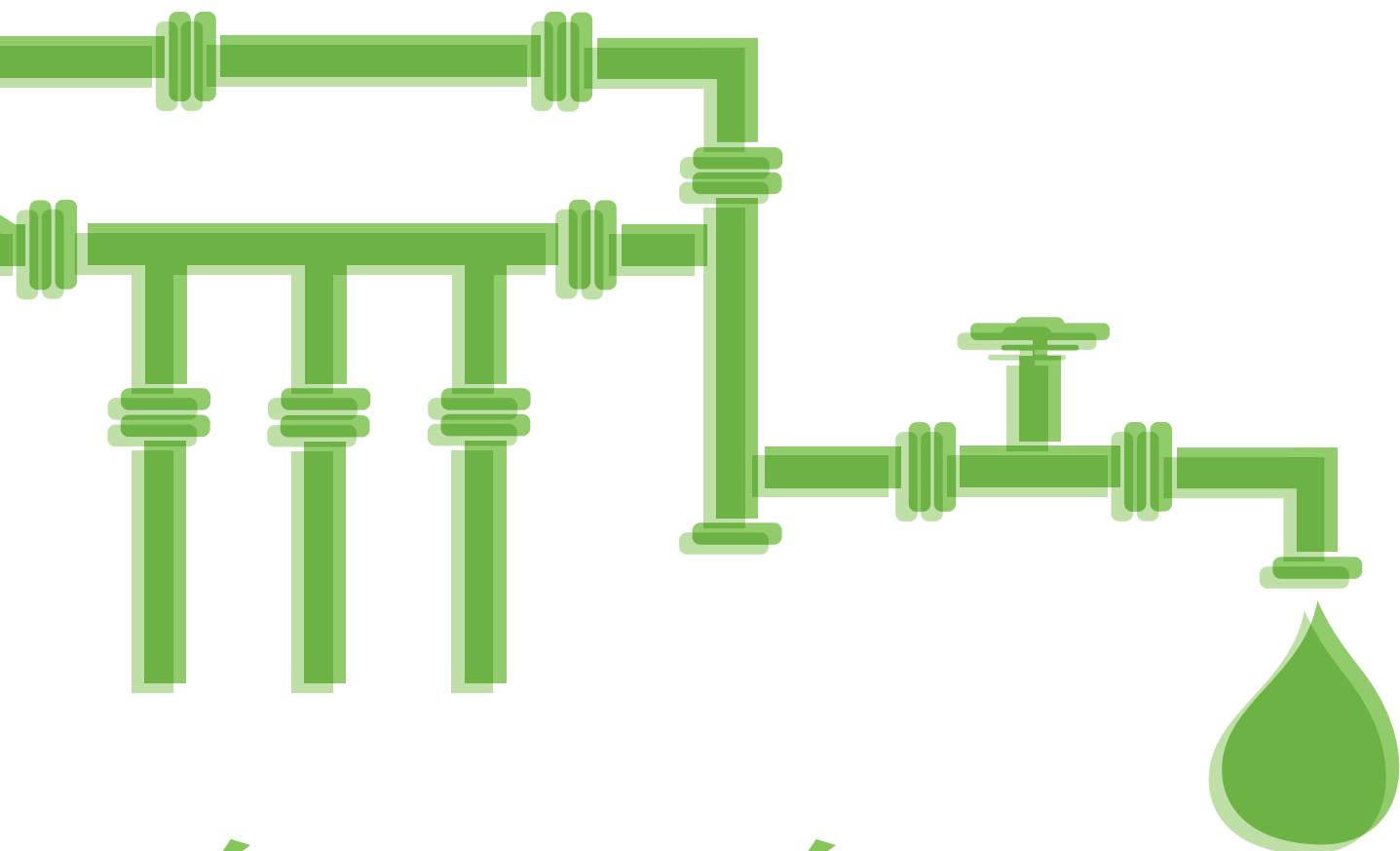
**PARA MANTER O CONTEÚDO DA
EXPOSIÇÃO PRINCIPAL ATUALIZADO,
ESTABELECEMOS ACORDOS DE
COOPERAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA
COM INSTITUIÇÕES NACIONAIS E
INTERNACIONAIS DE PESQUISA, PARA
USO DE DADOS CIENTÍFICOS, IMAGENS E
VÍDEOS QUE TRAGAM AS NOVIDADES DA
CIÊNCIA E DA SUSTENTABILIDADE.**

LEONARDO MENEZES



“A água de boa qualidade é exatamente como a saúde ou a liberdade: ela só tem valor quando acaba”. O aforismo do escritor Guimarães Rosa resume o tamanho do problema que carrega a “Época dos Humanos”, ou Antropoceno. Renovável, mas finita, a água de boa qualidade é uma garantia de dignidade aos habitantes de nosso planeta. Dela dependem a redução da pobreza, o crescimento econômico e a saúde humana. O necessário desenvolvimento de tecnologias de tratamento das águas – e, mais importante, o amplo acesso das populações a esses processos – está inserido em dinâmicas de reciclagem que conduzirão novos amanhãs. Amanhãs amparados em fontes de energias renováveis, como a solar, a eólica, a biomassa de florestas plantadas, além dos biocombustíveis como o álcool da cana de açúcar. E em novos processos de exploração de recursos naturais, como o minério de ferro. A mudança deve acontecer agora, alertam o ecólogo José Galizia Tundisi, o economista Emílio La Rovere, o editor de Conteúdo do Museu do Amanhã, Emanuel Alencar, e a engenheira química Dora Negreiros, defensora da Baía de Guanabara que nos deixou em novembro de 2016.

RECURSOS NATURAIS



ÁGUA POTÁVEL PODE SE TORNAR UMA MIRAGEM

José Galizia Tundisi

MEMBRO DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, PROFESSOR TITULAR DA UNIVERSIDADE FEEVALE E DIRETOR DO PROGRAMA FORMAÇÃO DE GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS DO INTERACADEMY PANNEL (IAP)

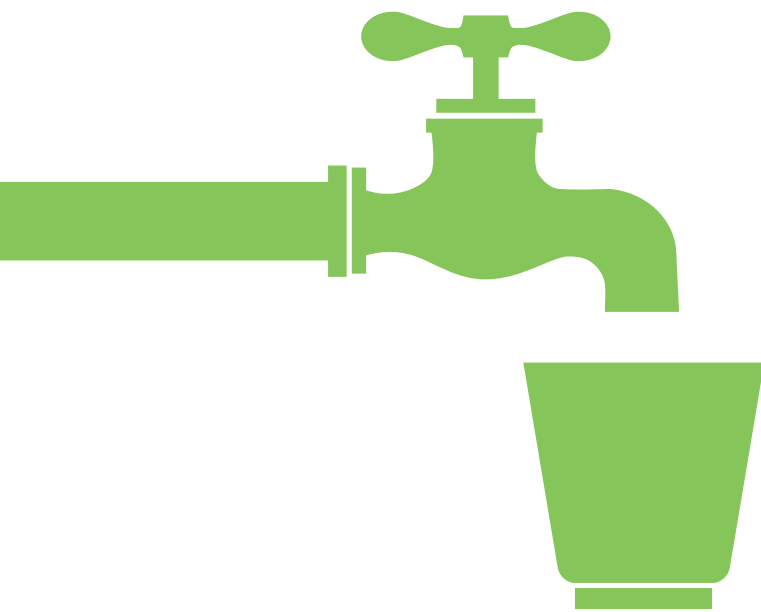
/ publicado em julho de 2016

A **ÁGUA É FUNDAMENTAL** para a dinâmica da natureza. Impulsiona todos os ciclos, sustenta a vida e é o solvente universal. Sem água, a vida na Terra seria impossível. Além de usá-la para suas funções vitais, como todos os outros seres vivos, os humanos utilizam os recursos hídricos para a produção de energia, de alimentos, para navegação, desenvolvimento industrial, agrícola e econômico.

Entretanto, 97% da água do planeta Terra estão nos oceanos e não podem ser utilizadas para irrigação, uso doméstico ou para beber. Os 3% restantes têm cerca de 35 milhões de quilômetros cúbicos de volume, sendo que, em grande parte, está congelada na Antártida ou na Groenlândia. Então, na verdade, somente 100 mil km³, ou seja, 0,3% do total de recursos de água doce no planeta está disponível nos lagos, rios, embaixo da terra, e pode ser utilizado pelas pessoas.

À medida que a economia foi se tornando mais complexa e diversificada, o uso dos recursos hídricos aumentou. E aumentou de tal forma que, hoje, o ciclo da água é profundamente alterado pela atividade hu-

AS PRESSÕES CRESCENTES SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS TÊM PROVOCADO INÚMEROS PROBLEMAS DE SEGURANÇA HÍDRICA, OU SEJA, PROBLEMAS DE ACESSO À ÁGUA DE BOA QUALIDADE E O SUPRIMENTO ADEQUADO A CADA HABITANTE DO PLANETA.



Somente 100 mil km³, ou seja, 0,3% do total de recursos de água doce no planeta está disponível nos lagos, rios, embaixo da terra, e pode ser utilizado pelas pessoas.

mana, ao ponto de podermos dizer que o ciclo hidrológico foi alterado para um ciclo hidrossocial. As pressões sobre os usos dos recursos hídricos provêm de três grandes ocorrências globais, que continuam sendo tendências para as próximas décadas: o crescimento da população, da urbanização e da produção de alimentos. A dependência dos recursos hídricos aumentou em todo o mundo, afetando especialmente as regiões onde a disponibilidade de água varia muito durante o ano e as regiões áridas. Essa dependência também tem gerado grandes alterações nos ciclos hidrológicos regionais: por exemplo, a construção de barragens aumenta a taxa de evaporação, já a construção de canais para distribuição produz desequilíbrios no balanço hídrico, enquanto a retirada de água para irrigação em excesso diminui o volume dos rios e lagos. Igualmente importante, o grau de urbanização interfere na drenagem e aumenta o escoamento superficial, o que diminui a capacidade de reserva de água na superfície e nos aquíferos.

Tantas alterações têm consequências ecológicas, econômicas, sociais e na saúde humana. Por exemplo, o lançamento de esgoto não tratado e de fertilizantes nos rios, lagos e represas produz o fenômeno de

eutrofização, cujos efeitos ecológicos, na saúde humana e nos custos do tratamento de água, são relevantes, principalmente em grandes e megacidades, como São Paulo.

O aumento extraordinário do consumo de água em todos os continentes também tem levado à escassez, ao aumento da vulnerabilidade das populações e à falta de recursos hídricos. Assim como a escassez, o excesso de precipitação com grandes extremos hidrológicos também é prejudicial e atinge populações urbanas e rurais, com a disseminação de doenças de veiculação hídrica, que afetam um grande número de pessoas em todo planeta. Para controlar o excesso de uso da água, é necessá-



foto: DFID - UK Department for International Development (Digging for drinking water in a dry riverbed)
[CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons



NO BRASIL, APENAS 40% DO ESGOTO É TRATADO E ISSO PROVOCA PERDA DE RECURSOS HÍDRICOS, POR IMPOSSIBILIDADE DO USO, ALÉM DE DISSEMINAR DOENÇAS E CAUSAR PREJUÍZOS ECONÔMICOS E SOCIAIS. A REDUÇÃO DESSA CONTAMINAÇÃO RECOMPÕE O CICLO HIDROSSOCIAL, ELIMINA OU REDUZ O RISCO À SAÚDE E ESTIMULA A ECONOMIA.

rio estimular os usuários de todos os níveis: industriais, agricultores, população em geral. Todos devem ser instruídos a reduzir amplamente os gastos de água. Reuso de água tratada também é uma importante medida de redução do consumo. O tratamento de esgotos é outra medida essencial na gestão das águas e no aumento da reciclagem. No Brasil, apenas 40% do esgoto é tratado e isso provoca perda de recursos hídricos, por impossibilidade do uso, além de disseminar doenças e causar prejuízos econômicos e sociais. A redução dessa contaminação recompõe o ciclo hidrossocial, elimina ou reduz o risco à saúde e estimula a economia.

As pressões crescentes sobre os recursos hídricos têm provocado inúmeros problemas de segurança hídrica, ou seja, problemas de acesso à água de boa qualidade e o suprimento adequado a cada habitante do planeta, o que corresponderia a 20 litros por pessoa por dia, segundo as Nações Unidas. Como já foi dito, a água é um recurso vital para as pessoas e os ecossistemas. Além disso, é fundamental para o enfrentamento dos desafios globais. Segurança alimentar, redução da pobreza, crescimento econômico, saúde humana, todos esses processos dependem da quantidade e qualidade da água. O gerenciamento das águas superficiais, subterrâneas e do ciclo hidrológico pressupõe a atenção à segurança hídrica, a diminuição à vulnerabilidade das populações e o suprimento adequado dos recursos hídricos à população, sendo que o controle da poluição, monitoramento e a gestão de bacias hidrográficas são algumas das ações mais importantes.

É necessário investir em saneamento básico, o que implica o recolhimento e o tratamento de esgotos, de resíduos sólidos, além de melhores condições de vida nas regiões periurbanas das grandes cidades, porque estas são as mais afetadas pelos fatores de degradação que influenciam as águas superficiais e subterrâneas. Além de todas as consequências da oferta de água de má qualidade mencionadas, atualmente 800 milhões de pessoas não têm acesso à água em todo o planeta. ■

DIA DA TERRA: BOA DATA PARA COMEÇAR UMA MUDANÇA DE RUMOS

Emílio La Rovere

ENGENHEIRO E ECONOMISTA, COORDENADOR DO LABORATÓRIO
INTERDISCIPLINAR DE MEIO AMBIENTE E DO CENTRO DE ESTUDOS
INTEGRADOS SOBRE MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS DA UFRJ

/ publicado em abril de 2016

A ECONOMIA SÓ VÊ o curto prazo, pois o mercado é míope e não vê as consequências de perseguir o máximo de riqueza aqui e agora. Já a Ecologia garante a sobrevivência em longo prazo, mas não se preocupa em otimizar o desempenho agora. As duas precisam andar juntas para enxergar bem o caminho, aqui perto e lá longe. Mas, para escolher bem a direção em que devem andar, elas precisam da orientação de outra companheira: a felicidade das pessoas.

Hoje, estamos andando mal e na direção errada, rumo a um abismo e nem por isso mais felizes. Na busca pelo máximo de lucro imediato e com consumo cada vez maior de bens materiais, estamos usando carvão e petróleo demais para mover a indústria, a agricultura, os transportes e gerar a eletricidade de que precisamos. Esses recursos não vão acabar tão cedo. O problema é outro: muito antes de se tornarem raros, a humanidade será sufocada pela fumaça da sua queima, que vai se acumulando na atmosfera e mudando o clima do planeta até torná-lo inabitável.

O Acordo de Paris pode ser um primeiro passo para mudar esse caminho. Na capital francesa, em dezembro de 2015, os representantes de quase todos os países do mundo decidiram que precisamos parar de queimar carvão e petróleo. Para isso, os governos e parlamentos nacionais devem assinar esse Acordo, e vão começar a fazer isso em 22 de abril de 2016, o Dia da Terra.



PARA TORNAR POSSÍVEL UM CAMINHO MAIS ECOLÓGICO, TEMOS DE USAR INSTRUMENTOS ECONÔMICOS: COBRAR BEM MAIS CARO PELO USO DE PETRÓLEO E CARVÃO, PARA DESESTIMULAR SEU USO, E REDUZIR O PREÇO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS, PARA INCENTIVAR SUA EXPANSÃO.

Em cada país, para que esse acordo saia do papel, teremos de cobrar de nossos governos a aplicação de medidas eficazes para reduzir o consumo da gasolina, do óleo diesel e de todos os demais derivados do petróleo e do carvão. Temos de passar a usar máquinas, equipamentos, produtos e veículos que façam seu serviço com consumo menor de energia. E usar outras fontes para produzi-la: renováveis, como a solar, a eólica, a biomassa de florestas plantadas e os biocombustíveis como o álcool da cana de açúcar – para mover nossa economia, substituindo o petróleo e o carvão.

Para tornar possível esse caminho mais ecológico, temos de usar instrumentos econômicos também: cobrar bem mais caro pelo uso de petróleo e carvão, para desestimular seu uso, e reduzir o preço das energias renováveis, para incentivar sua expansão.



Além de pressionar e vigiar nossos governos, podemos fazer a nossa parte como consumidores individuais, e buscar um padrão de consumo suficiente para atender nossas necessidades sem exageros consumistas e escolher os produtos e serviços fabricados da forma mais ecológica possível. Também podemos nos organizar para promover ações coletivas que ajudem a melhorar o clima, como a plantação de árvores.

Estamos muito atrasados. Já poluímos a atmosfera muito além de um limite seguro, e a sociedade precisa mudar com urgência para salvar a sua casa e ser mais feliz. Que tal começarmos neste Dia da Terra? É mesmo um dia bem escolhido para mudar o rumo da nossa espaçonave Terra na sua viagem pelo espaço e na História. ■



foto: Robbieross123 (Own work) [CC BY-SA 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)], via Wikimedia Commons

BAÍA DE GUANABARA E O EMPENHO DE TODOS NÓS

Dora Negreiros

ENGENHEIRA E PRESIDENTE DO INSTITUTO BAIA DE GUANABARA

/ publicado em maio de 2016



O 18 DE JANEIRO é Dia Estadual da Baía de Guanabara. Foi determinado pela Lei 3616/2001, certamente para lembrar a data do vazamento de um tubo submarino que resultou em uma enorme mancha de óleo. Por que não foi escolhido o dia 26 de março? Nesta data, em 1975, o rompimento de um tanque do navio Tarik Ibd Ziyad derramou seis vezes mais óleo, ganhando em tamanho e causando muito mais estragos do que o acidente de 2000. Esses dois eventos, assim como outros menores, foram traumáticos para a Baía, mas não fatais. Ela conseguiu se recuperar e continua viva.

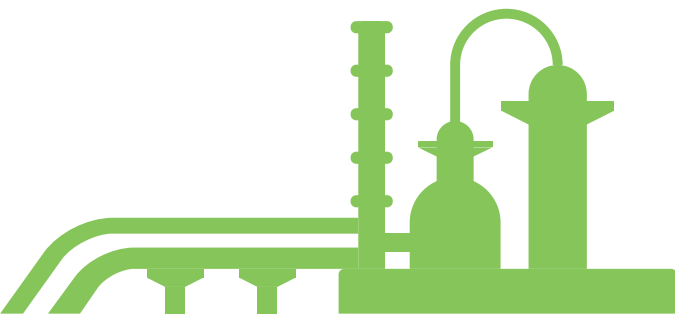
No entanto, pior ainda tem sido o envenenamento diário, levado pelos já fedorentos rios e canais de drenagem e provocado pelas toneladas de lixo e esgotos, sem nenhum tratamento. Essa poluição, sim, resultante da carência de serviços de saneamento em muitas áreas do seu entorno, está fragilizando lentamente a Baía, além de disseminar doenças nos seus moradores.

Estudo do Instituto Trata Brasil revela mais de um milhão de moradias em áreas sem redes de esgotos na região hidrográfica da Baía de Guanabara, principalmente nos municípios da Baixada Fluminense, onde milhares de crianças e jovens são internados por ano por conta de infecções gastrointestinais. Nesse estudo, são mostrados também os muitos benefícios para a saúde, educação, produtividade e salários que seriam alcançados com o investimento em saneamento para todos, o que resultaria ainda na revitalização dos rios e da Baía.

Para a Guanabara, as grandes tragédias importam menos, pois para enfrentá-las existe sempre um esforço coletivo. Em eventos como as Olimpíadas, certamente tudo corre bem, pois as áreas das competições esportivas são distantes dos pontos de lançamentos de esgotos e são devidamente protegidas do lixo flutuante. E, lá do céu, São Pedro nos ajuda e impede que venha aquela chuarada que lava tudo e espalha na Baía a sujeira que encontra no caminho. Afinal, Deus é brasileiro.

Nesse dia da Baía de Guanabara, também é importante não esquecermos o que já foi feito para protegê-la. As indústrias, de modo geral, não jogam mais ali seus despejos, como faziam até anos atrás, e a cidade deixou de aterrar suas ilhas e margens para ganhar espaço, como há pouco tempo. Lembramos ainda que o bairro da Urca, o aterro do Flamengo, a Avenida Brasil, os campi da UFRJ e UFF, o MAM, várias obras do Niemayer em Niterói e até o novo Museu do Amanhã estão em áreas que um dia foram roubadas da Baía de Guanabara.

Por fim, é preciso mais empenho de toda a sociedade para alcançar uma Guanabara de águas limpas, com praias sempre prontas para um prazeroso mergulho de cariocas e fluminenses, saudáveis e bem servidos com sistemas de distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos e de lixo. É possível, a Guanabara merece. Assim, ela será orgulho de todos nós. ■



As indústrias, de modo geral, **não jogam mais ali seus despejos**, como faziam até anos atrás, e a cidade **deixou de aterrar suas ilhas e margens** para ganhar espaço, como há pouco tempo.

É PRECISO MAIS EMPENHO DE TODA A SOCIEDADE PARA ALCANÇAR UMA GUANABARA DE ÁGUAS LIMPAS, COM PRAIAS SEMPRE PRONTAS PARA UM PRAZEROSO MERGULHO DE CARIOCAS E FLUMINENSES, SAUDÁVEIS E BEM SERVIDOS COM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS E DE LIXO.



DESASTRE DE MARIANA E O ROMPIMENTO DE UM MODELO INSUSTENTÁVEL

Emanuel Alencar

EDITOR DE CONTEÚDO DO MUSEU DO AMANHÃ

/ publicado em fevereiro de 2016

HÁ QUASE NOVE ANOS, em 10 de janeiro de 2007, o rompimento do maciço da barragem São Francisco inundou 400 casas e gerou uma enxurrada de 2 bilhões de litros de lama. Isso tudo a 200 quilômetros de Mariana (MG), cenário da tragédia atual. Daquela vez, a escala de problemas foi menor (apenas 3% do volume de rejeitos que vazaram da Samarco), mas houve enormes prejuízos a 2 mil pessoas, que foram desalojadas. Áreas agrícolas foram devastadas. A punição à Mineração Rio Pomba Cataguanases Ltda., porém, virou uma pocinha de lama.

O órgão ambiental de Minas (Feam), a princípio, determinou multa de R\$ 75 milhões. Contudo, após anunciar a aplicação da sanção, o próprio governo de Minas decidiu que a multa poderia ser reduzida em 50%, por meio de tratativas firmadas junto à empresa. A punição caiu para R\$ 37,5 milhões. Em mais um acordo, a Rio Pomba passou a ter que pagar

HÁ AINDA OPORTUNIDADES PARA UM HORIZONTE MAIS SUSTENTÁVEL. UMA DAS POSSIBILIDADES É O REAPROVEITAMENTO DE SÍLICA DOS REJEITOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL E O USO DA LAMA PARA A CONFEÇÃO DE TIJOLOS.

apenas R\$ 7,5 milhões (20% da metade), em modestas 60 parcelas. Até agora, informa a Feam, só pagou efetivamente 35 parcelas. A barragem São Francisco encerrou suas atividades.

A dinâmica de aplicação de multas seguida de novelas que se arrastam em processos judiciais tem sido comum na área ambiental brasileira. Recentemente, uma reportagem do jornal “Folha de S. Paulo” mostrou que os infratores ambientais só pagaram 8,7% das multas aplicadas pelo Ibama entre 2011 e 2014. Os valores arrecadados vão para os cofres da União e 20% são aplicados no Fundo Nacional do Meio Ambiente.

“Multa elevada, por aqui, é porta aberta para corrupção de fiscal” – lamenta o advogado ambientalista Antonio Fernando Pinheiro Pedro.
– “O ideal seria punir os responsáveis criminalmente, ou deixá-los mais pobres com pesadas indenizações civis. Ação administrativa séria não é multar. É apreender equipamento, suspender funcionamento com condicionantes, embargar a atividade, intervir na empresa” – defende.



foto: Arnau Aregio (Own work) [CC BY-SA 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)], via Wikimedia Commons

SEM CORREÇÃO HÁ QUASE 18 ANOS

O coordenador-geral de Fiscalização Ambiental do Ibama, Jair Schmitt, concorda que a multa é apenas uma medida coercitiva, e geralmente menos eficaz do que outros instrumentos, como embargos e bloqueio de bens. No desastre ambiental de Mariana, ele lembra, o governo aplicou a maior punição financeira prevista à Samarco (BHP e Vale). A Lei de Crimes Ambientais, de fevereiro de 1998, estabelece o limite de R\$ 50 milhões por conduta criminosa. A Samarco incorreu em cinco graves erros, daí os R\$ 250 milhões. Acontece que os valores das multas jamais foram corrigidos: são os mesmos há quase 18 anos.

“Os valores são os mesmos desde a promulgação da lei” – diz Schmitt. – “Pelas nossas contas, hoje o valor máximo, corrigido pela inflação do IPCA, devia ser R\$ 75 milhões”. No caso da Samarco, se os valores tivessem sido corrigidos pelo Congresso, a multa seria de R\$ 375 milhões. Uma medida de coerção muito maior e mais adequada, em função da gravidade do que aconteceu e do poderio econômico da empresa.

TECNOLOGIA E NOVAS PRÁTICAS: CAMINHOS PARA EVITAR TRAGÉDIAS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO

O mar de lama que varreu o distrito de Mariana (MG), após o rompimento de uma barragem em 5 de novembro, deixou mortos e um rastro de destruição e já alterou irreversivelmente a bacia do Rio Doce, em Minas Gerais.

O desastre ambiental é um alerta sobre a exaustão do modelo de exploração mineral do país, na análise do engenheiro Bruno Milanez, pesquisador de avaliação dos impactos da cadeia minero-metalúrgica da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Ele defende ser imprescindível a adoção de um modelo menos exploratório e mais regulado.

“O órgão ambiental de Minas (Feam), em seu último relatório anual, identificou 27 barragens de mineração tidas como ‘não seguras’. A bar-



O órgão ambiental de Minas (Feam) identificou **27 barragens de mineração** tidas como “**não seguras**”.

ragem que se rompeu foi curiosamente considerada segura pela auditoria. Isso coloca em xeque a confiabilidade dos sistemas de auditoria. A total falta de controle dessas barragens de rejeitos da mineração chama a atenção” – diz.

Os danos socioambientais de acidentes que envolvem rejeitos tóxicos são de difícil reparação, podendo significar a morte de rios e de sua fauna e flora. Pelo mundo, há movimentos de resistência ao modelo de construção de novas barragens. Na Costa Rica e nas Filipinas, medidas extremas proibiram a mineração metálica a céu aberto. No Brasil, é preciso discutir com urgência alternativas que gerem menos impactos ao meio ambiente e à população, como tecnologias para substituir as barragens de rejeitos.

E que novas tecnologias são essas? Há ao menos dois tipos de modelos de “tratamento” dos rejeitos mais ambientalmente adequados. Um deles é a filtragem a vácuo e a disposição dos rejeitos em pilhas. O outro é a produção de pastas sólidas, por meio de um processo de separação do sólido e do líquido – um processo conhecido como espessamento. Em ambos os casos, as tecnologias podem substituir as barragens, historicamente bastante suscetíveis a problemas.

Esses processos são estudados no Brasil, mas as alternativas podem custar o dobro em relação à disposição em barragens. Então, a equação que o empresário se depara hoje é: custo operacional em alta

e preço do minério em queda. Há, com isso, uma barreira às inovações pelo ponto de vista dos custos. Apesar da encruzilhada, há ainda oportunidades para um horizonte mais sustentável. Uma das possibilidades é o reaproveitamento de sílica dos rejeitos para a construção civil e o uso da lama para a confecção de tijolos.

Para o engenheiro Roberto Galery, professor do Departamento de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), não temos outra alternativa: a substituição dos procedimentos deverá acontecer. |



foto: Romerito Pontes from São Carlos [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons



**ORGANIZAMOS SEMINÁRIOS,
PALESTRAS E DEBATES, COM O INTUITO
DE INFORMAR, DIVULGAR E PROVOCAR
A REFLEXÃO NO PÚBLICO DO MUSEU
SOBRE ESSES ACONTECIMENTOS E
TAMBÉM SOBRE AS MAIS DIVERSAS
DESCOBERTAS DO CAMPO CIENTÍFICO.**

LEONARDO MENEZES



Tente resumir o ano de 2016 em poucas palavras. Parece difícil, diante da enxurrada de acontecimentos surpreendentes? Não apenas no campo político os 365 dias foram eletrizantes. Nas Ciências, sobraram novidades - boas e más. Nesta seção, o redator de Conteúdo do Museu do Amanhã, Eduardo Carvalho, sintetiza o que significou a descoberta das ondas gravitacionais, pelo Observatório da Interferometria a Laser de Ondas Gravitacionais (LIGO), em fevereiro. A confirmação da teoria de Einstein abriu um novo capítulo na astronomia. Saiba o que isso mudará na sua vida. Infelizmente, porém, maravilhosas descobertas não eclipsam antigos problemas das carreiras científicas, como a discrepância de gêneros. A pesquisadora do Observatório do Amanhã Meghie Rodrigues discute o que está por trás do fato de que no Brasil as mulheres sejam apenas pouco mais de 30% dos graduados em Ciências e Engenharias, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

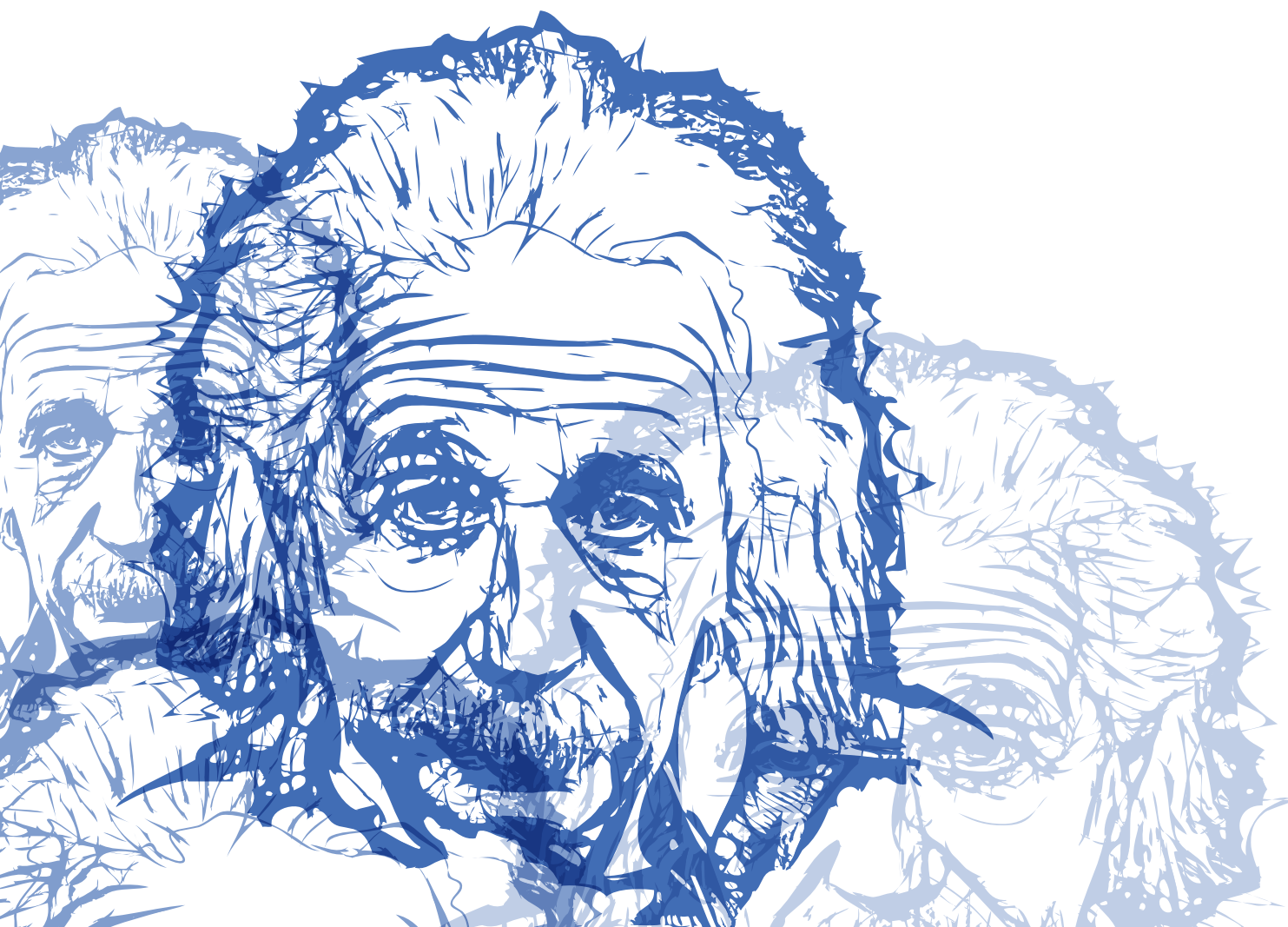
FRONTEIRAS DA CIÊNCIA

EINSTEIN ENTRE NÓS

Eduardo Carvalho

REDATOR DE CONTEÚDO DO MUSEU DO AMANHÃ

/ publicado em fevereiro de 2016



HÁ 200 MIL ANOS, na África, o ser humano surgia em sua forma mais recente e iniciava uma saga de sobrevivência e expansão pelo mundo. Um século atrás, um alemão de origem judaica, chamado Albert Einstein, rabiscava uma teoria que, desde então, revolucionaria a ciência mundial.

Essa revolução foi reafirmada há poucos dias, quando uma equipe de cientistas internacionais anunciou que, pela primeira vez, ondas gravitacionais foram detectadas e poderão dar pistas valiosas sobre a natureza da gravidade e a origem do Universo.

Mais de mil especialistas, incluindo sete do Brasil, que integraram o projeto Ligo (sigla em inglês para Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory), conseguiram provar mais uma das previsões da Teoria da Relatividade Geral, desenvolvida por Einstein em 1916.

Com a ajuda de dois gigantescos equipamentos instalados nos Estados Unidos, esses pesquisadores detectaram, em 14 de setembro de 2015, sinais da fusão de dois buracos negros, com massas aproximadas de 36 vezes e 29 vezes à do Sol. Esse fenômeno emitiu uma energia tão intensa (50 vezes mais que o brilho somado de todas as galáxias do Universo) e gerou um novo buraco negro, muito maior, com 360 quilômetros de diâmetro.

Detalhe: a “mistura” intergaláctica ocorreu há 1,3 bilhão de anos e só um pouquinho dessa energia foi sentida aqui na Terra, o suficiente para reescrever a história e dar origem à astronomia de ondas gravitacionais.

O FEITO COMPROVA, FINALMENTE, A EXISTÊNCIA DOS BURACOS NEGROS E PODERÁ CONTRIBUIR PARA DESMISTIFICAR A TEORIA DO BURACO DE MINHOCA, UM TÚNEL QUE PERMITIRIA VIAGENS NO ESPAÇO E NO TEMPO – SE JÁ ASSISTIU AO FILME INTERESTELAR, SABERÁ DO QUE ESTOU FALANDO.

“Isso muda todo o conhecimento da física e astrofísica” – explica, empolgado, Odylio Aguiar, um dos cientistas brasileiros envolvidos na descoberta.

Pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), ele afirma que o feito comprova, finalmente, a existência dos buracos negros e poderá contribuir para desmistificar a teoria do buraco de minhoca, um túnel que permitiria viagens no espaço e no tempo – se já assistiu ao filme Interestelar, saberá do que estou falando.

ONDAS GRAVITACIONAIS AFETAM A MINHA VIDA?

Segundo a ciência, ondas gravitacionais são oscilações do espaço-tempo causadas por alguns dos fenômenos mais violentos do cosmos, como a fusão dos dois buracos negros citados. Elas viajam à velocidade da luz – 300 mil quilômetros por segundo, a mais alta das velocidades – através do universo e afetam as massas em seu caminho. É como se o Universo fosse um colchão que, de repente, recebesse um impacto em sua ponta. Qualquer objeto que estiver nesse colchão será afetado pela onda gerada pelo impacto.

Agora respondendo à pergunta: a descoberta das ondas gravitacionais por enquanto ainda não afeta a sua vida. Pelo menos, por enquanto.

A própria Teoria da Relatividade de Einstein ficou por algum tempo sem uso, até que alguém conseguiu aplicá-la no mundo real. Seus cálculos foram fundamentais para a criação do aparelho GPS e para a exploração da energia nuclear.

“O legado de Einstein está no nosso dia a dia. Ele é irrefutável para os próximos séculos. Agora, é muito difícil prevermos os inventos que vão surgir com a aplicação das ondas gravitacionais. No entanto, engenheiros vão poder usar o conhecimento adquirido agora para fazer novas aplicações, que vão revolucionar a nossa vida e atingir novas dimensões” – complementa Aguiar.

Há muito trabalho pela frente para os cientistas. A nós, que não estamos envolvidos diretamente, resta esperarmos e torcermos pelo amanhã. Ansiosos? Esperançosos? Talvez, ambos.

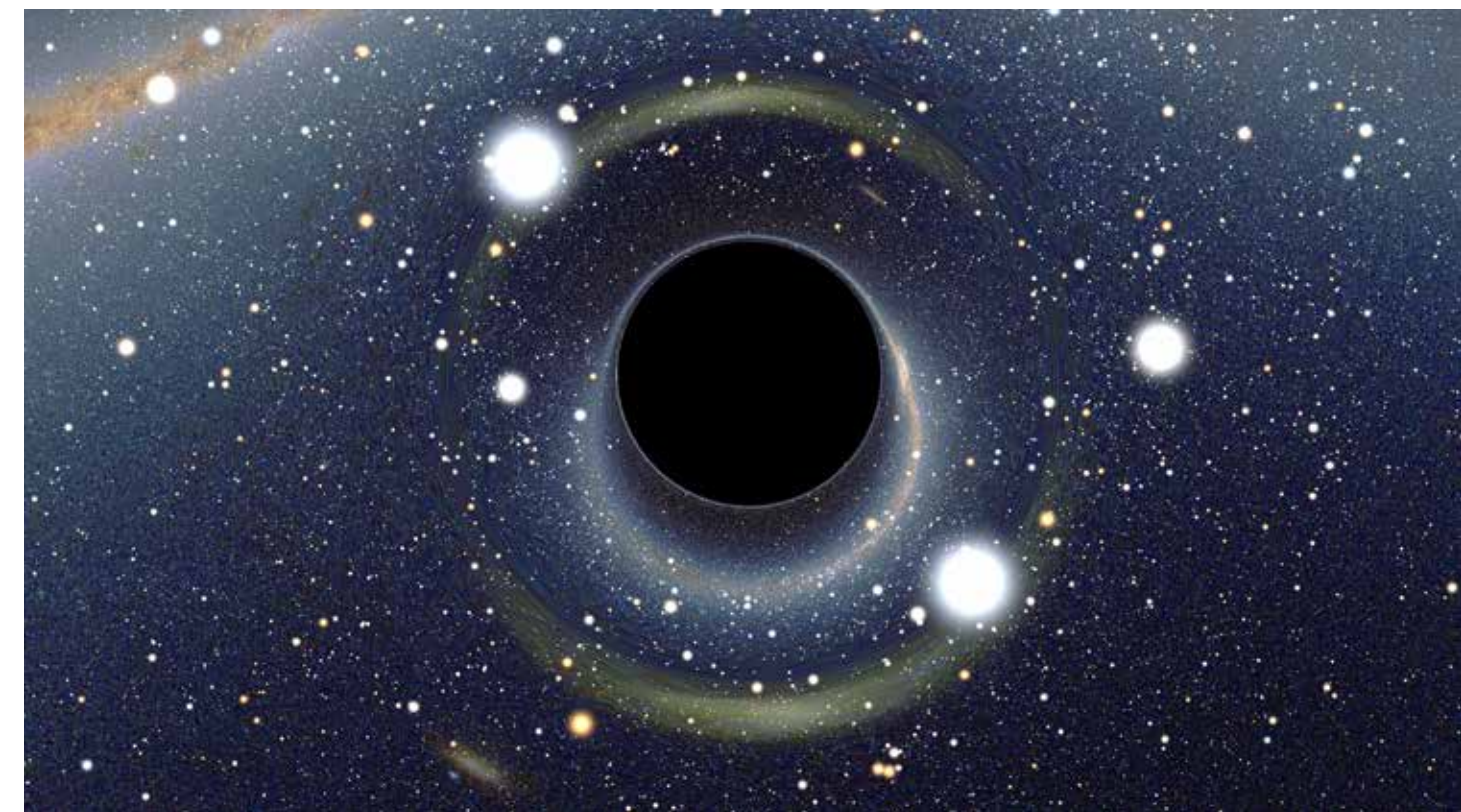
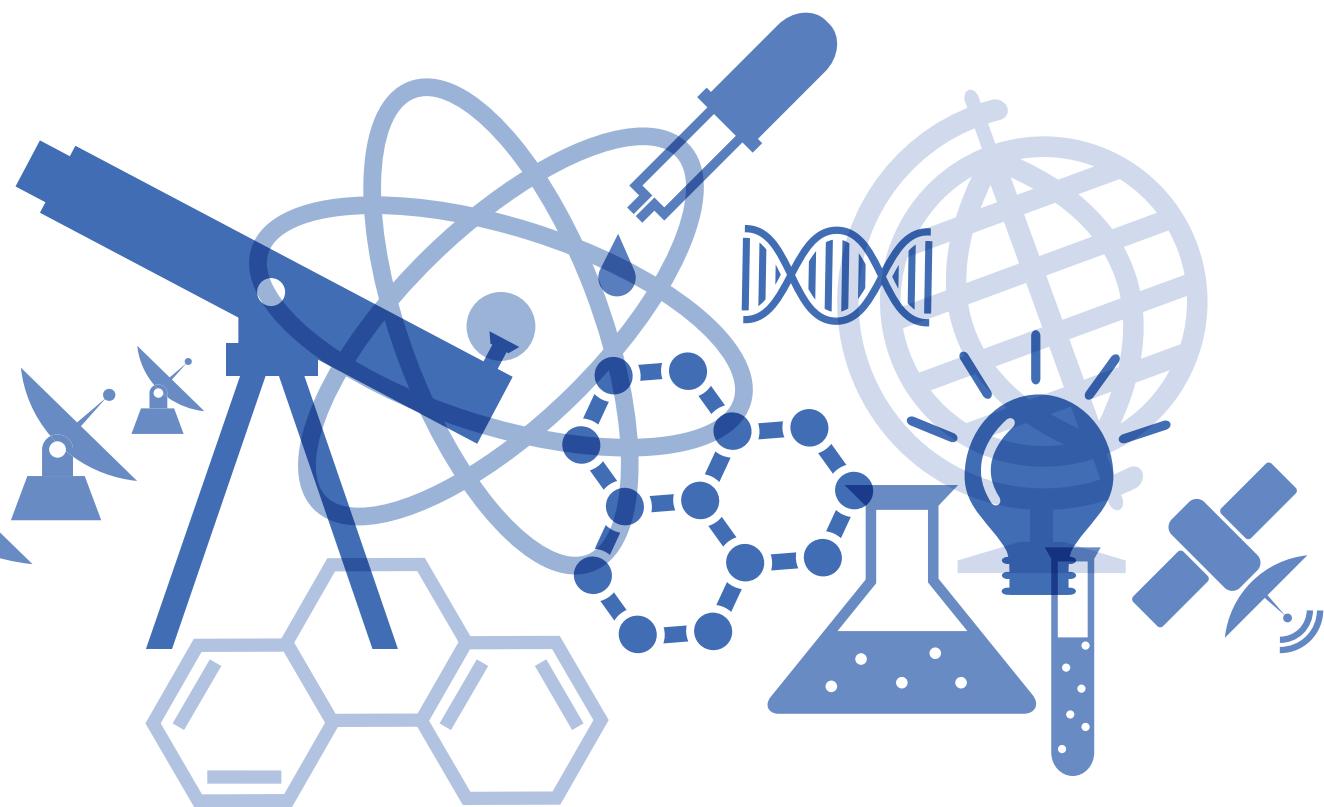


foto: Alain r (Own work) [CC BY-SA 2.5 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5>)], via Wikimedia Commons



PRECISAMOS DE MAIS MULHERES CIENTISTAS

Meghie Rodrigues

PESQUISADORA DO OBSERVATÓRIO DO AMANHÃ

/ publicado em outubro de 2016

NOSSAS PRÁTICAS CULTURAIS são bastante marcadas por preconceitos de gênero. A premissa, hoje quase lugar comum, demorou muitos anos para ser tema de discussão aberta em várias esferas. E na ciência a conversa ainda tem muito o que evoluir. A ideia de que “homens são de Marte e mulheres são de Vênus” não desaparece da noite para o dia, nem mesmo nos laboratórios limpos e fechados das universidades. Ou principalmente neles.

Há pouco mais de um ano, o bioquímico Tim Hunt provocou revolta ao dizer, em uma conferência de jornalismo científico na Coreia do Sul, que o problema em se ter mulheres no laboratório é que você se apaixona por elas, elas se apaixonam por você e, quando você as critica, elas choram. A observação deu início a uma revoada de críticas de outros cientistas (homens e mulheres) e um movimento nas redes sociais com a *hashtag* #distractinglysexy (‘distraidamente sexy’), com pesquisadoras postando fotos e tiradas irônicas em resposta ao que Hunt, vencedor do prêmio Nobel de Medicina em 2001, classificou como uma “piada”.

O episódio chama a atenção pelo perfil de Hunt e pela repercussão que teve, e, infelizmente, está muito longe de ser um fato isolado. Fernanda Werneck, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e vencedora do prêmio L’Oréal para Mulheres na Ciência em 2016, conta que, apesar de o preconceito direto e frontal parecer ter diminuído nas bancadas de laboratório, o preconceito velado existe. As pessoas podem não falar o que pensam diretamente por você ser mulher, mas sabemos que falam, de um modo ou de outro.

PARA AS PESQUISADORAS, MAIS DO QUE DISCUTIR O MACHISMO AINDA PRESENTE NO MUNDO CIENTÍFICO, É PRECISO COLOCAR O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA ACADÊMICO EM QUESTÃO, EM QUE PESAM ESQUEMAS DE FINANCIAMENTO E PRESTÍGIO NO PLANO SIMBÓLICO.

O problema de gênero nas carreiras científicas – ela observa – vai muito além da discriminação pura e simples; passa por todo um sistema de recompensas e progressão que não leva em conta as particularidades inerentes ao fato de se ser mulher. A escolha entre filhos ou carreira soa como um problema do século 19, mas está mais vivo que nunca no século 21.

“Quando engravidei, durante o mestrado, ouvi que não iria conseguir, que não iria dar conta. Com o apoio do meu marido, que também é cientista, terminei o mestrado, o doutorado e continuei fazendo pesquisa” – conta Fernanda. – “As pessoas acham que sua vida para, se você resolve ter uma criança” – concorda Elisama Santos, também vencedora do prêmio e professora de Química na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

E NO BRASIL?

O desequilíbrio de gênero na escolha da carreira começa antes do vestibular e é bem detectável no Ensino Médio. Pesquisadores da Universidade Estadual do Oeste do Paraná publicaram um estudo, em 2014,

no qual perguntaram a 350 estudantes em vinte escolas brasileiras se gostariam de ser cientistas ou não. Menos de 20% das meninas e quase 30% dos meninos se mostraram atraídos pela carreira científica. Ambos os números são baixos – o ponteiro da balança, no entanto, continua pendendo mais para um lado que para outro.

Por isso, não se admira que no Brasil mulheres sejam apenas pouco mais de 30% dos graduados em Ciências e Engenharias, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A porcentagem, de 2013, dobra quando as áreas são Educação, Humanidades e Ciências Sociais.



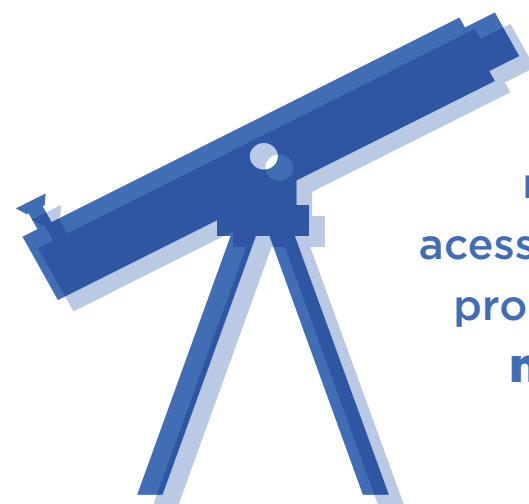
foto: Argonne National Laboratory (Science Careers in Search of Women 2009) [CC BY-SA 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>)], via Wikimedia Commons

A diferença chama ainda mais atenção quando se considera que o número de mulheres no ensino superior – nos cursos de bacharelado, licenciatura e de tecnólogo – é relativamente maior que o de homens que concluem a graduação no país. O Censo da Educação Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) dá conta de que, em 2015, elas somaram quase 550 mil entre os graduados, ao passo que, entre os homens, o número foi pouco menor que 370 mil.

PEDRAS NO CAMINHO

O gargalo pode não necessariamente estar no acesso à carreira científica. “O problema é a permanência na carreira. É preciso ter muita persistência” – conta Fernanda Werneck. A observação faz muito sentido quando se considera que a fase em que mulheres desistem da carreira científica é justamente o pós-doutorado, um estágio já avançado da vida acadêmica.

Outra vez, a escolha por ter uma família pesa como impeditivo para que elas continuem a progredir para outras posições na hierarquia das universidades: a produtividade e o ritmo de viagens que muitas destas posições exigem são incompatíveis com os papéis atribuídos no cuidado



O gargalo pode não necessariamente estar no acesso à carreira científica. “O problema é a **permanência na carreira. É preciso ter muita **persistência**”.**



foto: Cdbrice00 at English Wikipedia [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC BY-SA 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>)], via Wikimedia Commons

doméstico. O fato de não haver licença-maternidade remunerada durante mestrado, doutorado e pós-doutorado provoca um desnível, que faz com que o abismo entre gêneros seja ainda maior. “Somos uma parcela pequena nos cargos de chefia e diretoria nas universidades – que é um lugar onde não deveria haver esta desigualdade. A academia reproduz o sistema cultural dominante” – pondera Elisama Santos.

Para as pesquisadoras, mais do que discutir o machismo ainda presente no mundo científico, é preciso colocar o funcionamento do sistema acadêmico em questão, em que pesam esquemas de financiamento e prestígio no plano simbólico. Nesse sentido, elas são categóricas em afirmar que prêmios como o “Para Mulheres na Ciência” são um grande estímulo. Para Elisama, “ajuda a vencer barreiras”, e para Fernanda “chama a atenção para a questão de gênero na ciência”.

A versão brasileira do prêmio “Para Mulheres na Ciência” acontece todos os anos, desde 2006, e é promovida pela L’Oréal em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação (Unesco/Brasil) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC). Em 2016, a cerimônia de entrega da premiação aconteceu no Museu do Amanhã, no dia 20 de outubro.



**COMO NOS ADAPTAR A UM CLIMA QUE
MUDA COM UMA VELOCIDADE SEM
PRECEDENTES E SE TORNA MAIS QUENTE
E MAIS IMPREVISÍVEL A CADA ANO
QUE PASSA? QUE ATITUDES PODEMOS
TOMAR PARA GARANTIR QUE A VIDA NAS
GRANDES CIDADES SEJA SUSTENTÁVEL E
GANHE EM LONGEVIDADE?**

ALFREDO TOLMASQUIM

“HÁ 70 ANOS ENTRAMOS NO ANTROPOCENO”

Colin Waters

GEÓLOGO, MEMBRO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE O ANTROPOCENO DA COMISSÃO ESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL DA UNIÃO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS GEOLÓGICAS, QUE DECIDE A GEOCRONOLOGIA DO PLANETA

/ publicado em outubro de 2016

Entrevista concedida a Meghie Rodrigues e Davi Bonela

OS INDÍCIOS SÃO CADA VEZ MAIS VISÍVEIS: mudanças climáticas ameaçam regiões costeiras e a biodiversidade em vários lugares; as emissões de dióxido de carbono já mudaram a composição da atmosfera terrestre; vestígios de plástico, alumínio, concreto e outros materiais deixam sua assinatura nas paisagens de todos os continentes. Somos testemunhas do nascer de uma nova época geológica. Ao menos essa é a ideia que muitos geólogos e pesquisadores querem propor à comunidade internacional. Um dos braços da Comissão Estratigráfica Internacional (e, portanto, da União Internacional de Ciências Geológicas), o Grupo de Trabalho sobre o Antropoceno (AWG, na sigla em Inglês), defende que a ação humana tem se tornado uma força geológica comparável aos vulcões - principalmente da década de 1950 em diante.

Para o cientista britânico Colin Waters, secretário do AWG e, “já mudamos o planeta, e estas mudanças serão permanentemente expressas nas rochas no futuro”. Em entrevista por telefone ao Observatório do Amanhã, Waters advogou que entramos no Antropoceno há 70 anos - o termo vem do grego “Anthropos” (homem) e “cenos” (novo). Ele fala como membro do grupo que diz que não estamos mais vivendo no Holoceno, atual época geológica oficial que se iniciou há pouco menos de 12 mil anos.

Professor honorário da Universidade de Leicester, no oeste da Inglaterra, o pesquisador enfatizou que a formalização da “época dos humanos” é importante porque “mostra a extensão do nosso impacto sobre o planeta a ponto de estarmos deixando um legado permanente da nossa existência”. A formalização do termo é objeto de intenso debate na comunidade científica e traz consigo implicações políticas e econômicas. Foi um dos temas em discussão durante o 35º Congresso Geológico Internacional, que acontece a cada quatro anos – o último deles tendo ocorrido na Cidade do Cabo, África do Sul, entre o fim de agosto e início de setembro de 2016.

MUSEU DO AMANHÃ / Afinal de contas, o que é o Antropoceno?

COLIN WATERS / Há muitas interpretações sobre o que isto vem a ser. Como geólogos, estamos olhando para mudanças ambientais que aconteceram em intervalos pelos últimos 4,5 bilhões de anos – expressas em rochas. Desde o início do Holoceno, cerca de 11.700 anos atrás, temos vivido em um ambiente bastante estável. Tem havido um clima muito amigável; é o intervalo de tempo no qual prosperamos enquanto espécie e ocupamos um nicho dominante planeta afora.

Mas alguma coisa aconteceu depois disso, provavelmente em meados do século XX, quando toda a escala da nossa influência no planeta mudou radicalmente. E ve-

mos isso por uma infinidade de sinais, sejam por materiais novos como plástico, concreto, cinzas de combustível de usinas de energia ou novos elementos químicos. Produzimos novos poluentes, como o DDT, inseticidas, e, ao mesmo tempo, lançamos uma quantidade imensa de gases de efeito estufa na atmosfera pelo nosso consumo de hidrocarbonetos – e tudo isso mudou a Terra profundamente em um período muito curto de tempo.

Para nós, é isso que o Antropoceno realmente representa – uma mudança física no planeta, que experimentamos mas de que somos causa ao mesmo tempo – e muitas destas mudanças ficarão permanentemente escritas nas rochas, que vão gravar a história do nosso tempo no planeta.

Este registro inclui a forma como modificamos a abundância e a distribuição de outras formas de vida no planeta também.

Por que não consequimos nos decidir sobre um ponto de início?

Ler um registro geológico não é como um experimento científico em que você tem uma hipótese, a testa em laboratório e usa os resultados para chegar a uma determinada solução. Examinar o possível início do Antropoceno requer a interpretação de múltiplas opções de muitos sinais ambientais diferentes e potenciais datas de início – por fim, com o objetivo de escolher a melhor solução – ou o que parece o melhor marcador para permitir a correlação global da soma destas mudanças ambientais.

Somos capazes de mudar o mundo numa escala muito maior agora do que éramos há poucos séculos. Vivemos muito mais agora do que em décadas anteriores; usamos um maquinário imenso que consegue movimentar quantidades enormes de terra. Todas estas mudanças se focam numa “Grande Aceleração” no nosso impacto global durante a segunda metade do século XX e se tornaram um marcador muito visível da forma como somos capazes de modificar o planeta em nosso próprio benefício.

Penso que, porque tudo isso aconteceu bem depressa, a fronteira que veremos nos sedimentos ou em gelo glacial coincidindo com a metade do século XX será marcada por um grande número de assinaturas ambien-

tais que vão parecer ter mudado em um instante – quando comparadas com a escala de tempo geológica. Alguns geólogos argumentam contra a definição do Antropoceno porque é um intervalo de tempo muito curto comparado com os milhões de anos que são típicos de outras épocas geológicas. No entanto, a duração não é necessariamente o mais importante – é o tamanho e a rapidez na mudança das assinaturas que começaram no meio do século XX que torna aceitável que nós estejamos há apenas 70 anos nisso que consideramos como o Antropoceno. Acho que podemos dizer que, não importa o que aconteça no futuro, já mudamos o planeta a ponto de que uma mudança fundamental será permanentemente expressa em rochas

– e isso será visível para sempre como um sinal abrupto na geologia.

O significado de “Antropoceno” é “época dos humanos”. Mas estamos mesmo falando de uma “época humana”? Não seria a época de um determinado modelo de desenvolvimento socioeconômico?

Enquanto espécie, somos capazes de decidir “tirar tanto carvão quanto quisermos do solo, ao custo de aumentarmos as emissões de gases de efeito estufa”, mas ao mesmo tempo podemos decidir não fazê-lo, podemos escolher deixar o carvão no solo e usar energias renováveis. Então, acho que a lógica no uso do termo “novos humanos” tem a ver com a nova forma humana de controlar o ambiente do

planeta ao invés de apenas influenciá-lo à maneira que nossa espécie fazia durante o Holoceno.

Se o Antropoceno está associado a um modelo de desenvolvimento? Em alguns aspectos, pode-se dizer que “sim, está”. Porque houve esse intervalo depois da Segunda Guerra Mundial em que desenvolvemos uma globalização da economia de forma que somos capazes de cultivar ou extrair minerais de um país e transportá-los a outro para que sejam consumidos em grande quantidade. E isto é muito indicativo do desenvolvimento socioeconômico que aconteceu nesse período de 70 anos, que está ocorrendo a uma escala sem precedentes. É a história desse consumo largamente expandido da nossa época que deixou (e continua a

deixar) seu legado no registro geológico.

Então não trata-se apenas de profundidade, mas também da extensão do impacto humano.

Não apenas da extensão, mas da magnitude da mudança. Por exemplo, o dióxido de carbono na atmosfera no fim da última Era do Gelo estava a 250 partes por milhão (a cada um milhão de moléculas de ar, 250 eram de dióxido de carbono). Isso aumentou consideravelmente desde a Revolução Industrial, mas especialmente pelo último século – agora, já estamos a 400 partes por milhão. A magnitude dessa mudança é tão dramática, aumentando a uma taxa mais de 100 vezes mais depressa do que no início do Holoceno, há 11.700 anos, que consideramos que este

estado significativo de mudança é comparável ou maior do que vimos no passado – e é isso que nos leva a considerar este novo intervalo geológico.

Aliás, você acha que pode ser possível conciliar capitalismo e desenvolvimento sustentável?

Esta é uma pergunta que foge da minha experiência como geólogo. Nosso trabalho sobre o Antropoceno, no fim das contas, se concentra em sinais encontrados em sedimentos e em gelo glacial e em como eles podem se correlacionar de uma parte do planeta à outra. Não é necessário saber como estes sinais foram criados para que tenham importância como marcadores geológicos. Mas, ainda assim, é interessante entender o processo pelo qual eles foram formados.

Suponho que a principal causa do Antropoceno foi a globalização das economias e o consumo aumentado de materiais e bens como combustíveis fósseis, minerais, comida, a uma amplitude da qual podemos dizer que teve um impulso capitalista.

O termo foi proposto pelo ecologista Eugene Stoermer nos anos 1980 e popularizado pelo químico Paul Crutzen nos anos 2000. O que significa este debate no entorno do Antropoceno, sendo feito agora? Por que agora?

Acho que, em certa medida, podemos considerar que o impacto que temos sobre o planeta só se tornou de fato significativo nos últimos 60, 70 anos. Quando comecei minha carreira como geólogo, nos diziam que os humanos não tinham impacto

significativo sobre o planeta -- que era tão grande, e seus processos geológicos, tão vastos, que qualquer coisa que fizéssemos teria uma marca muito pequena.

Mas provavelmente não foi até a década de 1970, quando os primeiros satélites circulavam o planeta monitorando o ambiente – e começamos a captar dados em tempo real – que fomos capazes de medir a mudança no clima, mudanças na camada de ozônio, as taxas de desmatamento e de derretimento das calotas polares. Começamos a entender que o planeta, como um todo, se comportava simbioticamente como um sistema único. Então, fica claro que, se começarmos a mudar a atmosfera lançando mais gases de efeito estufa sobre ela, teremos re-

percussões não apenas na química atmosférica, mas também no aumento da temperatura, nível e acidificação dos oceanos.

Acho que a popularidade do Antropoceno enquanto conceito e termo veio no tempo certo porque coincide com o nosso reconhecimento da mudança climática, poluição ambiental em larga escala e perda de espécies, por exemplo. O Antropoceno consegue englobar todas estas mudanças. Estamos muito interessados na perda de espécies, na mudança da quantidade e distribuição de animais domésticos e plantas cultivadas, na evidência das mudanças climáticas, na geração de novos minerais e materiais como plástico e concreto – tudo isto é relevante para a ciência do Antropoceno.

E o que o termo faz é sintetizar toda esta informação, vinda de diferentes campos científicos, e apresentá-la em um único conceito. Isso permite às pessoas entenderem que tudo o que fazemos tem um certo impacto sobre o planeta. Se eles são positivos ou negativos, não é exatamente o ponto mais importante da pesquisa, mas é importante que as pessoas saibam que o que fazemos tem impacto, e que as repercussões podem ser maiores do que aquilo que vemos à nossa volta. Que o uso de fertilizantes nos nossos campos possa causar o aumento de algas nos oceanos, diminuindo o oxigênio disponível a ponto de causar zonas mortas – esta é uma repercussão que não é inicialmente óbvia e só foi descoberta re-

centemente. Mas agora conseguimos quantificar a escala desses impactos com a ciência que está sendo feita globalmente. Acho que, no fim, talvez apenas nos últimos 20 anos tenhamos conseguido juntar informação necessária para começar a compreender o Antropoceno completamente – e produzimos novas informações que nos ajudam a refinar nosso entendimento disso num ritmo crescente. É por isso, acredito, que o termo se tornou tão popular.

O termo ainda não foi formalizado mas tem sido amplamente utilizado. Por que, então, a briga pela formalização? O que muda na vida das pessoas se esta nova época for formalizada?

Periódicos científicos vão aceitar artigos que falam de um Antropoceno há

10 mil anos – que pode ser bem diferente de um Antropoceno há 70 anos, que o AWG em sua maioria prefere. A ciência requer definições rigorosas – precisamos ter uma definição padrão sobre o que é um centímetro, um quilograma... porque se não a tivermos, caímos em um caos porque as pessoas não terão meios de descrever medidas absolutas de maneira consistente. Do mesmo modo, sentimos que precisamos ser igualmente rigorosos no uso do termo – que, por aparecer na escala geológica, as pessoas vão entender que “esta é a definição da unidade, aqui é quando ela começou” – e daí vamos compartilhar uma linguagem comum. Se as pessoas usarem o termo da maneira que quiserem, ele perde seu rigor e talvez venha até a

deixar de ser usado, porque já terá perdido seu sentido para falar do impacto humano no planeta.

O Antropoceno tem mais a ver com o entendimento que ele dá de que, enquanto espécie, estamos deixando um legado duradouro sobre o planeta. Tem a ver com nosso impacto no consumo de combustíveis fósseis, minerais – e uma demanda cada vez maior por produtos. Muitas pessoas associam o Antropoceno a uma mudança para pior. Mas nunca vivemos tanto ou prosperamos tanto enquanto espécie. Porém, tudo isso vem atrelado a um custo -- a mudança que fazemos sobre o planeta. Então, o Antropoceno enquanto termo encapsula este impacto. Para muita gente, isso é algo importante de se enten-

der porque, em muitos aspectos, não apenas no das mudanças climáticas, temos tido um impacto grande sobre os animais e plantas do planeta, e também mudamos dramaticamente a atmosfera e os oceanos. E estas são coisas pelas quais todo mundo está criando interesse, e este termo nos permite compreender como tudo isto está inter-relacionado. **I**



**DENTRO DA IDEIA CENTRAL DO MUSEU
DE QUE O AMANHÃ É RESULTADO
DAS AÇÕES QUE REALIZAMOS HOJE,
PRECISAMOS COMPREENDER AS
DIVERSAS CONSEQUÊNCIAS DOS
CAMINHOS QUE ESCOLHEMOS, OU QUE
ESCOLHEM POR NÓS.**

ALFREDO TOLMASQUIM

Museu do Amanhã

O Museu do Amanhã é um museu de ciências diferente. Um ambiente de ideias, explorações e perguntas sobre a época de grandes mudanças em que vivemos e os diferentes caminhos que se abrem para o futuro. O Amanhã não é uma data no calendário, não é um lugar aonde vamos chegar. É uma construção da qual participamos todos, como pessoas, cidadãos, membros da espécie humana.

E por que um Museu do Amanhã? Porque vivemos em uma nova era, em que o conjunto da atividade humana tornou-se uma força de alcance planetário. Somos capazes de intervir na escala de moléculas e de continentes. Manejamos átomos e criamos microrganismos artificiais. Desviamos o curso de grandes rios, alteramos florestas, influenciamos a atmosfera, transformamos o clima. Habitamos um planeta que vem sendo profundamente modificado por nossas ações. Que amanhãs serão gerados a partir de nossas próprias escolhas?

O Museu do Amanhã oferece uma narrativa sobre como poderemos viver e moldar os próximos 50 anos. Uma jornada rumo a futuros possíveis, a partir de grandes perguntas que a Humanidade sempre se fez. De onde viemos? Quem somos? Onde estamos? Para onde vamos? Como queremos ir?

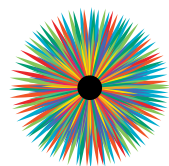
Orientado pelos valores éticos da Sustentabilidade e da Convivência, essenciais para a nossa civilização, o Museu busca também promover a inovação, divulgar os avanços da ciência e publicar os sinais vitais do planeta. Um Museu para ampliar nosso conhecimento e transformar nosso modo de pensar e agir.

O Museu do Amanhã é uma iniciativa da Prefeitura do Rio, concebido e realizado em conjunto com a Fundação Roberto Marinho, instituição ligada ao Grupo Globo, tendo o Banco Santander como Patrocinador Master. Conta ainda com a Shell como mantenedora e o apoio do Governo do Estado, por meio da Secretaria de Estado do Ambiente, do Governo Federal, por intermédio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Lei Federal de Incentivo à Cultura.

Em 2016, o Museu fechou mais uma importante parceria com a Cisco, denominada Parceria Tecnológica. A instituição faz parte da rede de museus da Secretaria Municipal de Cultura. O Instituto de Desenvolvimento de Gestão (IDG), organização social de cultura sem fins lucrativos, vencedora da licitação promovida pela Prefeitura do Rio, é responsável pela gestão do Museu.

www.museudoamanha.org.br





Museu do **Amanhã**

Concepção e Realização



Patrocinador Máster



Mantenedor



Patrocinador



Apoio



Gestão



Realização

