

ESPECIAL CLIMA

À margem da pauta, no olho do furacão

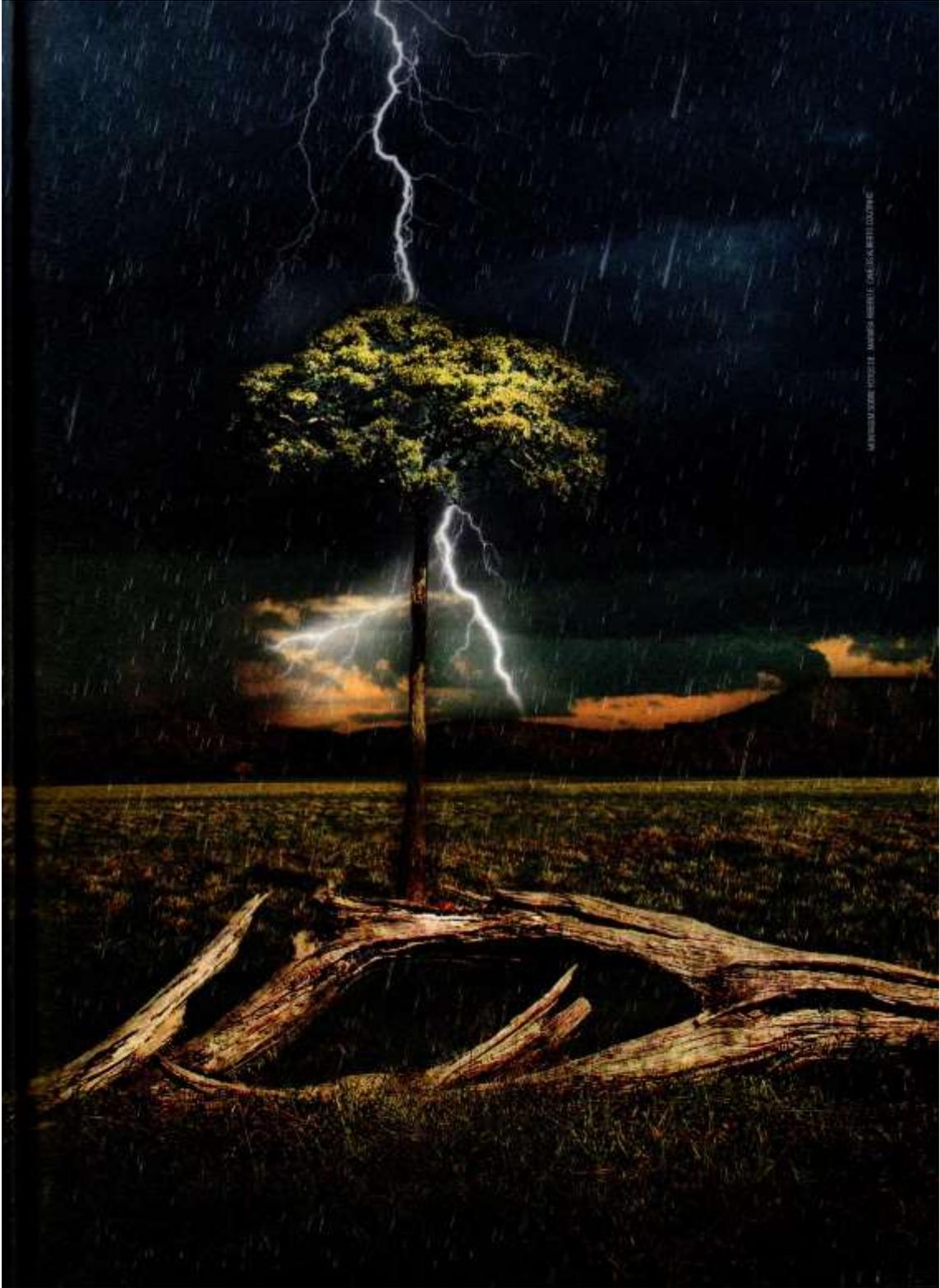
A biodiversidade não esteve na mesa de negociações de Copenhague, em dezembro passado, mas as decisões lá tomadas afetam todos os seres vivos, para o bem ou para o mal. Veja como as mudanças climáticas influenciam o destino não só dos simbólicos ursos polares, como também dos simpáticos coalas australianos e muitas outras espécies das nossas matas tropicais

texto LIANA JOHN

TERRA DA GENTE

14





www.museo.com
www.museo.com
www.museo.com



A eventual queda de árvores na Mata Atlântica é normal. Acontece porque a floresta ocupa as encostas íngremes da Serra do Mar e às vezes as chuvas encharcam o solo a ponto de causar deslizamentos.

A abertura de clareiras na Floresta Amazônica também é normal. Acontece sempre que uma árvore é atingida por um raio ou simplesmente fica velha demais para suportar o próprio peso. E quando uma árvore grande cai, outras 20 são danificadas à sua volta ou caem junto, arrastadas por cipós e trepadeiras.

As matas tropicais tendem a se recuperar rapidamente desse tipo de 'ferida': não falta água, as sementes estocadas no solo logo germinam, os animais se reorganizam no espaço alterado e tanto espécies da fauna

É normal caírem algumas árvores nas encostas da Serra do Mar ou na beira d'água, na Mata Atlântica durante o verão

como da flora recolonizam o local. É como uma pessoa saudável recuperando-se de um pequeno corte: fácil e rápido.

E se de vez em quando ocorrem chuvas torrenciais, vendavais, enchentes ou secas mais prolongadas,

a recuperação natural ainda é rápida. Graças à imensa biodiversidade dos ecossistemas tropicais não faltam grupos de espécies capazes de ocupar as áreas afetadas e reorganizar nova sequência de vida: primeiro as plantas pioneiras e os animais mais comuns, com dieta menos especializada; depois as plantas de crescimento mais lento e a diversificação semeada pelas aves e mamíferos; seguida, finalmente, da colonização por animais mais seletivos. É como se a mesma pessoa saudável precisasse se recuperar de um acidente mais grave, como um braço quebrado e cortes múltiplos. Demora um pouco mais, mas o organismo dá conta.

Essa capacidade de a natureza re-encontrar o equilíbrio após um 'trauma' chama-se resiliência. E é nela que



apostam ambientalistas, cientistas e autoridades para manter o Planeta habitável face aos cenários preocupantes impostos pelas mudanças climáticas em curso. Apesar da aposta, a menção à resiliência é apenas um item 'perdido' nos muitos relatórios científicos de consulta disponíveis durante as negociações em Copenhagen, em dezembro passado, durante a 15ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 15 da UNFCCC). Na mesa dos negociadores, as considerações giraram em torno do compromisso de países industrializados e emergentes na redução de emissões de gases de carbono, da composição das matrizes energéticas de cada país e da viabilidade de os oceanos e as florestas reabsorverem o

Mas as mudanças do clima tornam as chuvas mais intensas e a mata ilhada por lavouras não seguras deslizamentos, desalojando a fauna

carbono já emitido. Como se a capacidade de restauração do equilíbrio da natureza fosse 'favas contadas'.

Ocorre que a resiliência de ecossistemas preservados é muito diferente da resiliência de áreas alteradas, assim como a recuperação de uma pes-

soa saudável é mais fácil e rápida do que a de uma pessoa doente.

Fragmentada por estradas, loteamentos, cidades, agricultura, linhas de transmissão de energia, gasodutos e hidrelétricas, a mesma Mata Atlântica que normalmente deteria um deslizamento de terra com sua rede de raízes vem literalmente morro abaixo com qualquer chuva de verão. E aquela recuperação fácil e rápida já não é possível porque a 'ferida' é muito maior: falta água na encosta; sobra água na baixada; e o estoque de sementes no solo é menor, entre outros detalhes cruciais.

Do mesmo modo, cortada por trilhas de caça e de exploração madeireira e recortada pelos desmatamentos para garimpo, mineração, agricultura e pecuária, a Floresta Amazônica



perde a capacidade de resistir até ao vento considerado padrão.

“Paisagens fragmentadas tornam-se mais vulneráveis a alterações do clima, especialmente quando mais expostas a ressecamento, ventos e luz solar. Muitas pesquisas demonstram que habitats fragmentados se deterioram devido ao chamado ‘efeito de borda’ e também devido a alterações importantes na composição de espécies – como a substituição das árvores grandes e antigas por plantas pioneiras – e nos padrões de germinação de sementes, reciclagem de nutrientes e distribuição de animais”, observa Claude Gascon, vice-presidente executivo de Programas e Ciência da Conservação Internacional (CI). Durante 12 anos, ele coordenou o Projeto Dinâmica Biológica de

Na Amazônia, as raízes das árvores de várzea formam intrincadas redes, capazes de manter as árvores em pé durante os meses de cheia

Fragmentos Florestais (POBFF), com base em Manaus (AM).

Um dos efeitos observados – e medidos – pelo projeto em fragmentos de floresta ilhados por pastagens foi a queda de pelo menos metade das árvores de grande porte, derrubadas

pelo vento. A maioria das árvores da Amazônia se mantém em pé graças a uma rede de raízes superficiais, muito eficiente para recuperar nutrientes da camada de folhas mortas do chão da floresta, mas inadequada para segurar a própria árvore sem a proteção da vegetação densa à sua volta.

Some-se a isso a tendência de os eventos associados às mudanças climáticas serem mais intensos e temos um quadro de dificuldades crescentes para por à prova a resiliência da natureza. É como uma pessoa doente lutando para se recuperar de braços e pernas quebrados, somados a cortes múltiplos e profundos.

“Na Amazônia, a grande maioria das espécies evoluiu sob grande influência do ciclo hidrológico e, até



certo ponto, participa na dinâmica desse ciclo", prossegue Gascon. "A evapotranspiração da floresta é responsável por uma proporção alta das chuvas locais. Isso, infelizmente, tem o potencial de provocar efeitos em cadeia: quando um fragmento de floresta seca e entra em colapso, sua influência sobre o clima provoca a queda no índice local de chuvas e o ressecamento de outros trechos de floresta próximos, levando-os a entrar em colapso também".

Isso, sem contar os efeitos diretos. Assim como a mortalidade humana é maior em regiões pobres, sem abrigos ou construções preparados para resistir a tempestades, furacões, vendavais, tornados, enchentes e secas, também em áreas naturais alteradas as populações de plantas e animais

Mas nem a biodiversidade nem o homem da região estão preparados para enfrentar as sucessivas secas que se anunciam

sofrem mais baixas do que as dos ecossistemas preservados.

É preciso atentar, ainda, para outro aspecto das mudanças climáticas: o da frequência e sucessão de anormalidades. Um ano de chuva além da conta entre dez anos dentro da

normalidade é suportável. Um período de seca de vez em quando, mesmo prolongado, também é suportável. Mas a situação muda de figura se um ano excepcionalmente chuvoso vem após um ano excepcionalmente seco e é seguido de um ano excepcionalmente quente. Ou quando se tem enchentes além da conta e uma estiagem recorde no mesmo ano, como aconteceu em parte da Amazônia brasileira, em 2009. Os tipos de eventos climáticos excepcionais podem até variar, porém a frequência de exceções sucessivas é tamanha que se torna muito estressante para os seres vivos, em alguns casos fatal para populações inteiras.

Existem, ainda, as particularidades de cada espécie, e muitas possibilidades de desequilíbrio nas inte-

De Copenhague para a sua vida

As negociações de líderes mundiais em convenções internacionais sempre são genéricas. Eles reconhecem os problemas, a necessidade urgente de solução e deixam os compromissos concretos para os protocolos a serem ajustados posteriormente e para as leis nacionais – implementadas separadamente em cada país. Na Convenção de Mudanças Climáticas, assinada em 1992, aqui no Rio de Janeiro, não foi diferente. As ações dela decorrentes foram inseridas na Agenda 21 – outro documento de 1992, com diretrizes mais concretas – e no Protocolo de Kyoto, firmado 5 anos depois, em 1997, com validade até 2012.

Nesta 15ª Conferência das Partes (COP 15), realizada em dezembro, em Copenhague, a expectativa era fechar um acordo de metas para substituir o Protocolo de Kyoto. Porém os líderes mundiais mantiveram as discussões no nível genérico, uma vez que mudou o ranking dos principais emissores de carbono; mudou o peso econômico dos países emergentes e agora temos mais dados científicos sobre as emissões de gases de carbono, as consequências do aumento de emissões, as formas de redução das emissões e

as alternativas para lidar com os desastres climáticos.

Em outras palavras, a equação política se complicou e acirrou os ânimos em torno da responsabilidade sobre as contas a pagar. Isso explica porque não houve acordo durante a COP 15 e as principais decisões foram adiadas para dezembro deste ano, no México, durante a COP 16. Mas também simplifica o rol de opções diante do cidadão comum: não dá para esperar decisões de líderes indecisos.

O jeito é partir para as soluções ao alcance de cada um, independente do que é 'voluntário', 'mandatório', ou 'legalmente vinculante' no texto dos acordos do clima. E isso está muito mais fácil hoje, com a ampliação das conexões virtuais e a multiplicação das opções tecnológicas, políticas, científicas, econômicas e sociais relatadas na internet. Qualquer indivíduo ou instituição disposta a fazer a sua parte encontra ideias viáveis entre as centenas de casos descritos online, das discotecas com energia gerada pela dança dos frequentadores às experiências reunidas em documentos práticos como *Revolução Renovável: Energia de baixo-carbono em 2030*, do Instituto Worldwatch (www.worldwatch.org/files/pdf/Renewable%20Revolution.pdf). Vale ir atrás.



rações entre presas e predadores, entre animais e habitats, conforme alerta a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês).

São fartamente conhecidos os riscos à sobrevivência do urso-polar (*Ursus maritimus*) devido à redução da superfície do gelo marinho no Ártico, do qual ele depende para caçar. Mas há outros predadores na situação inversa – de expansão das áreas de caça graças à redução do mesmo gelo ártico. É o caso do urso-pardo (*Ursus arctos*) e da raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*), que passaram, respectivamente, a ameaçar a sobrevivência do boi-al-

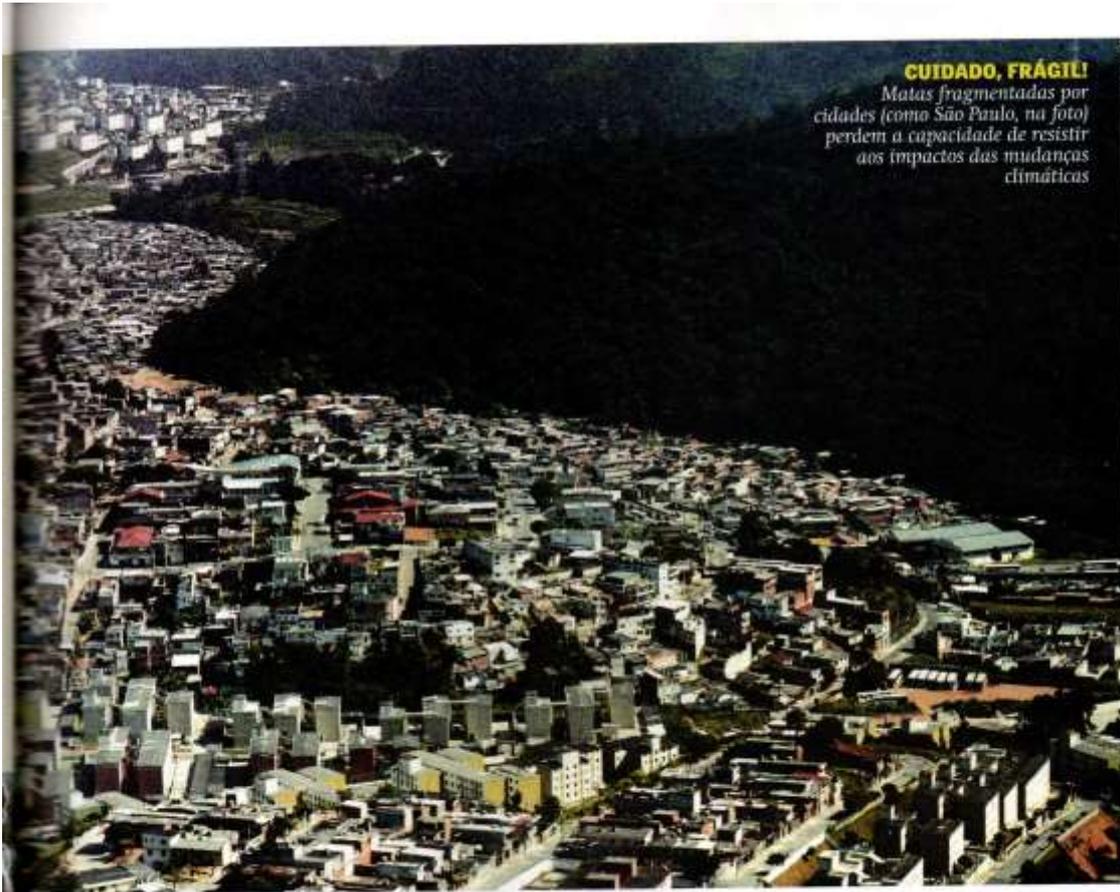
miscarado (*Ovibos moschatus*), devido à predação, e da raposa-do-ártico (*Alopex lagopus*), devido à competição.

Na Austrália, um estudo coordenado por Ian Hume, na Universidade de Sydney, demonstrou que a elevação das concentrações de gás carbônico na atmosfera aumenta a quantidade de toxinas das folhas de eucalipto, único alimento dos carismáticos coalas (*Phascolarctos cinereus*). O mesmo efeito é observado durante secas prolongadas, forçando os coalas a circular mais em busca de alimento.

Nas florestas americanas, os valentes e numerosos queixadas (*Tayassu pecari*) são obrigados a mudar de área

devido à redução da umidade. Eles dependem de poças d'água rasas, que são as primeiras a secar no contexto das mudanças climáticas. E em regiões com fontes de água limitadas, como as matas da Guatemala e do México, a espécie pode ser localmente extinta, conforme destaca o relatório *Espécies sentindo o calor*, da organização não governamental Wildlife Conservation Society (WCS).

Também as várias espécies de flamingos são particularmente vulneráveis às mudanças climáticas, por dependerem de lagoas rasas de zonas costeiras para se alimentarem e se reproduzirem. Ocorre que, além de



CUIDADO, FRÁGIL!
Matas fragmentadas por cidades (como São Paulo, na foto) perdem a capacidade de resistir aos impactos das mudanças climáticas

estarem nas rotas de migração das aves, muitas dessas lagoas ficam bem na rota dos furacões, no Caribe e no Golfo do México. A se confirmarem as previsões, nos próximos anos os furacões devem aumentar em intensidade e frequência.

Mesmo no Rio Grande do Sul, na outrora tranquila Lagoa do Peixe, onde os flamingos também passam alguns meses por ano, há possibilidade de chegarem as tempestades com inundações, como as ocorridas no Estado, na última primavera. Se as enchentes alterarem as características da lagoa - salinidade, temperatura, profundidade -, adeus alimento,

adeus flamingos.

"Para a biodiversidade, um dos maiores problemas é a mudança dos padrões do clima em escala regional", esclarece o pesquisador Marcelo Tabarelli, do Laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). "Em ecossistemas altamente fragmentados, a mobilidade, a capacidade de dispersão é muito pequena. Com exceção de um pequeno grupo de espécies capaz de se deslocar em áreas alteradas, sair da ilha de mata não é uma possibilidade. Então, a maioria persiste no mesmo ambiente. E se mudam os níveis de precipitação para índices

intoleráveis, ocorrem extinções locais ou regionais. E se forem espécies endêmicas, elas desaparecem globalmente. O espaço de manobra é muito pequeno".

De modo geral, as populações de animais restritas a ilhas de mata são pequenas e com altas taxas de consanguinidade, porque tendem a se reproduzir entre si, no grupo familiar. "É uma dificuldade a mais: mesmo se tivessem tempo para se adaptar às mudanças climáticas, essas populações não têm a necessária variabilidade genética para o processo de adaptação aos novos padrões climáticos", continua Tabarelli. "Mui-



Lepus arcticus (Arctic fox)

tas populações isoladas em pequenos fragmentos – de Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga – já estão no limite. São mortos-vivos. Não resistirão aos impactos das mudanças climáticas. É só uma questão de tempo”.

A quebra dos padrões climáticos, em alguns casos, pode induzir alterações nos padrões de florescimento e frutificação de plantas mais sensíveis ou provocar tanto a proliferação como o desaparecimento de determinados invertebrados. Nas florestas temperadas de altas latitudes, a brotação de primavera já está chegando mais cedo e as folhas novas das árvores estimulam a eclosão adiantada das lagartas. As aves migratórias que se alimentam dessas lagartas, no entanto, têm seu ‘relógio biológico’ regulado pela duração do dia e não

O derretimento do gelo no Polo Norte abre caminho para a raposa-vermelha invadir o hábitat e eliminar a raposa-do-ártico

pelo clima. E elas chegam de volta às florestas, após a migração, quando as lagartas já viraram borboletas.

No ano passado, no Centro-Sul do Brasil, o inverno excessivamente chuvoso também provocou a frutificação antecipada de algumas mirtáceas. Ti-

vemos jaboticabas maduras em julho e pitangas e grumixamas em agosto, quando a época considerada normal para as três espécies é setembro. Até algumas aves trocaram a plumagem e iniciaram a corte aos parceiros mais cedo. Isso acontece de vez em quando, é normal como as clareiras da Mata Atlântica e Amazônia. O problema é quando as anormalidades se sucedem a ponto de perdermos os padrões.

“Se ocorrem mudanças nos padrões da base da cadeia alimentar, tais mudanças vão ecoar em toda a rede de interações entre espécies”, acrescenta ainda Marcelo Tabarelli. As alternativas diante das espécies então se restringem a: adaptar-se, migrar ou morrer.

De acordo com o especialista da UFPE, a tendência é de haver uns pou-

