

ESPECIAL TEMÁTICA

Astronomy

# EXTREMOS

SCIENTIFIC  
AMERICAN  
BRASIL

## do Clima 1

## Planeta em transe

Enchentes constantes, chuvas de granizo mortais, ciclones tropicais intensos, variações bruscas de frio e calor, supertempestades, megafuracões...

Será possível deter a mudança climática?

O Brasil em meio a FENÔMENOS RADICAIS

EVENTOS ATÍPICOS no hemisfério sul

A estranha rota das TEMPESTADES DE AREIA

O mundo em alerta contra FURACÕES

SUPERTEMPESTADE: destrutiva e imprevisível

A dança das TEMPERATURAS

Os mais perigosos MITOS DA METEOROLOGIA

tt  
Quarta

www.sciam.com.br

nº 1  
R\$ 13,90  
Portugal  
e 4,50





**Rubens Junqueira Villela** é meteorologista formado na Universidade Estadual da Flórida, nos Estados Unidos, e mestre em meteorologia pela Universidade de São Paulo (USP). É professor aposentado do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Foi o primeiro brasileiro a pisar no polo sul, durante expedição em 1961

# Fenômenos extremos no Brasil

Ciclones poderosos, secas prolongadas, chuvas torrenciais... Eis alguns acontecimentos que parecem mais frequentes no país. Estariam relacionados ao aquecimento global?

Por *Rubens Junqueira Villela*

O Brasil, durante séculos, gozou de certa imunidade a fenômenos climáticos extremos. Claro que tinha suas reservas de dissabores crônicos, com regiões sertanejas assoladas pela seca, por exemplo. E evidentemente viveu alguns incidentes graves associados ao clima, mas vistos como raros ou isolados.

De uns anos para cá, esse quadro parece estar se modificando – embora não haja muitas certezas estabelecidas. A falta de tradição brasileira do estudo da meteorologia explica em parte esse vácuo de informações mais precisas, fruto da ausência de séries históricas longas, com dados suficientes para permitir comparações.

De todo modo, a atenção ao clima no Brasil aumenta a cada dia. Os serviços de meteorologia se sofisticam, e suas previsões se tornam parte das estratégias de defesa de cidades assoladas por tragédias provocadas pela Natureza. E ainda de populações inteiras, temerosas de enfrentar fenômenos que há menos de duas décadas não eram sentidos com tamanha intensidade: enchentes, chu-



**UM TAPETE DE GRANIZO em rua de Guarulhos (SP). Em 21 de setembro de 2010, a tempestade durou apenas uma hora, mas exigiu o uso de máquinas pesadas para limpeza no dia seguinte**

vas de granizo, ciclones tropicais, variações radicais de temperatura em curto período de tempo, calores intensos, secas prolongadas, ventos destruidores, frio fora de época, neve em locais inéditos.

O clima e seus humores, mais e mais

extravagantes, interessam hoje a todos. Estamos nos tornando mais parecidos com os Estados Unidos, com seus conhecidos furacões e outras tormentas? Como a América do Sul se insere na mudança climática global?

# CORREDORES DE AR POLAR

As cordilheiras têm outros papéis fundamentais no clima das Américas, como contribuir para a acumulação e o escoamento de ar frio de origem polar na direção dos trópicos.

Na América do Norte, o chamado corredor siberiano pode trazer ar do Ártico até a América Central. Na América do Sul, o mecanismo é um pouco diferente. Por exemplo, entre a principal fonte do ar gelado, a Antártida, e o extremo sul do continente está o oceano, em vez de terras cobertas de neve como no outro hemisfério.

Minha própria pesquisa, baseada em observações dos navios quebra-gelos *Glacier* e *Staten Island*, em 1961, mostrou ar saindo a  $-15^{\circ}\text{C}$  da banquisa do mar de Bellingshausen e chegando ao sudoeste do Chile à temperatura de  $6$  a  $8^{\circ}\text{C}$ . Em contato com a água aberta, o ar sofreu um aquecimento médio de  $1^{\circ}\text{C}$  a cada  $100$  km percorridos sobre o oceano Pacífico.

Uma vez na América do Sul, o ar frio tende a desviar-se para a esquerda pelo efeito Coriolis, mas encontra a barreira dos Andes, que o impede de prosseguir para oeste. Disso resultam dois efeitos: o represamento do ar nos níveis baixos contra a encosta leste dos Andes, e o escape deste ar, à medida que a pressão sobe, pelo caminho de menor resistência, que é para o norte, paralelamente aos Andes.

Canalizado entre os Andes e o maciço brasileiro, o ar frio de origem antártica pode rapidamente fluir pelo interior do continente, de sul para norte, até alcançar a Amazônia, onde três vezes por ano causa uma sur-

preendente queda de temperatura, lá conhecida como friagem. Bolívia e Peru também sofrem o efeito desse sistema.

Essa é a explicação científica da “friagem”, conforme proposta pelos meteorologistas brasileiros Adalberto Serra e Leandro Ratisbonna, em trabalho pioneiro publicado em 1941, com o título “As ondas de frio da Bacia Amazônica”. A proposta deles fez cair por terra a antiga teoria de que a friagem era causada pela descida de ar frio das geleiras andinas.

Em matéria de ar polar, outro aspecto geográfico distingue nosso continente da América do Norte: a presença relativamente próxima das mais frias águas do planeta, o mar de Weddell, situado a leste da península Antártica, no setor sudoeste do Atlântico Sul.

Pesquisadores brasileiros descobriram um novo “corredor” de penetração de ar originado na Antártida diretamente no sul brasileiro, passando pelo mar de Weddell. O estudo foi publicado em 2005 por Alberto Setzer e Marcelo Romão, cientistas do Projeto de Meteorologia Antártica do Inpe. O corredor abre-se quando um centro de alta pressão se situa no mar de Bellingshausen, ao mesmo tempo que um centro de baixa pressão se estabelece no de Weddell.

O trajeto Antártida-Rio Grande do Sul é percorrido rapidamente, em cerca de 50 horas, por ventos frios de  $60$  km/h, que causam forte resfriamento naquele estado, mas sem chuvas e às vezes sem geadas, devido à umidade do mar. (R. J. V.)



**VISTA DO NAVIO *Glacier*, em 1961. Villela, autor deste artigo, foi o primeiro brasileiro a pisar no polo sul. Suas observações ajudaram a entender o papel dos Andes no clima. À direita, o *Staten Island*, outro navio quebra-gelos que vinha logo atrás**