

CAPA



O MUNDO

FERVE

Mês mais quente da história recente, julho de 2023 quebrou recordes de temperaturas e amenizou até o inverno no hemisfério Sul

Marcos Pivetta

No início de agosto, incêndios florestais levaram fogo, destruição e mortes para cidades havaianas como Lahaina, na ilha de Maui



Um dado climatológico costuma passar despercebido pelos habitantes do hemisfério Sul, que correspondem a cerca de 12% da população global de 8 bilhões de pessoas: julho, em pleno inverno abaixo do Equador, é usualmente o mês mais quente da Terra. A explicação para essa ocorrência se deve às características geoclimáticas das duas metades do planeta. Por ter menos superfície oceânica e o dobro de área continental em relação à parte abaixo da linha do Equador, o hemisfério Norte, que está no verão em meados do ano, tem um peso maior na determinação da temperatura média do planeta. A água é um elemento moderador do clima, que atenua os extremos de calor. Por isso, quando o verão no hemisfério Norte é muito quente, como tem ocorrido nos últimos anos, a temperatura global sobe.

Julho de 2023 confirmou essa tendência com uma intensidade sem precedentes e assustadora. Turbinado pelo crescente aquecimento global

causado pelo aumento nas emissões de gases de efeito estufa, o sétimo mês deste ano bateu vários recordes históricos de temperatura, causou incêndios florestais e provocou mortes, sobretudo no hemisfério Norte. Por ora, o episódio mais grave desta temporada escaldante ocorreu no início de agosto na ilha de Maui, no Havaí. Ali, uma combinação fatal de tempo quente e seco e ventos fortes espalhou as chamas originadas na vegetação para zonas residenciais e matou mais de 110 pessoas. Os prejuízos materiais são calculados em US\$ 5,5 bilhões e 1.300 pessoas ainda não tinham sido encontradas quando esta reportagem foi escrita.

Os números finais relativos à temperatura global média de julho de 2023 variaram por alguns décimos, de acordo com a série histórica e a metodologia de monitoramento adotadas por três grandes serviços que acompanham o clima terrestre. Todos foram convergentes. Em julho, a atmosfera do planeta registrou, em média, temperaturas na casa dos 17 graus Celsius (°C).

A TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL ATINGIU 20,96 °C EM 31 DE JULHO, DIA MAIS QUENTE NA HISTÓRIA RECENTE DO PLANETA

O Serviço de Mudança Climática Copernicus (C3S), da União Europeia, divulgou que a temperatura média global de julho de 2023 foi de 16,95 °C, a maior observada em qualquer mês desde o início de sua série histórica, em 1940. O recorde anterior era julho de 2019, com 16,63 °C. Dados da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (Noaa), dos Estados Unidos, indicaram que julho de 2023 foi o julho mais tórrido dos últimos 174 anos, com temperatura média de 16,92 °C. Foi também provavelmente o mês mais quente da história moderna. “Julho deste ano foi muito mais quente do que qualquer julho precedente e do que qualquer mês em nosso registro, que retrocede a 1880”, disse, em comunicado de imprensa, o climatologista Gavin Schmidt, diretor do Instituto Goddard de Estudos Espaciais (Giss), da agência espacial norte-americana (Nasa), outra instituição que monitora o clima global.

Mesmo no hemisfério Sul, o calor recente bateu recordes e tornou o inverno atual mais ameno, uma tendência que se observa há anos. Em 1º de agosto, a temperatura máxima em Buenos Aires passou dos 30 °C e foi a maior registrada nesse dia nos últimos 117 anos, quando o Serviço Meteorológico Nacional (SMN) passou a colher sistematicamente esse tipo de dado. No norte do Chile, as máximas chegaram a 37 °C, cerca de 15 °C acima dos valores normais para essa época, normalmente a mais fria do ano.

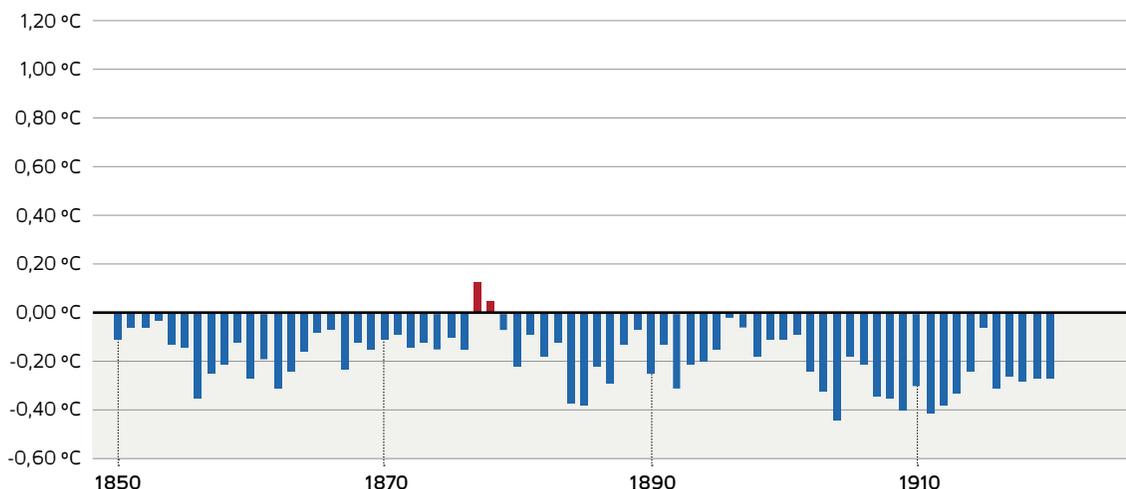
Com temperatura média de 22,97 °C, julho deste ano foi o julho mais quente registrado no Brasil desde 1961, quando o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) começou a realizar medições regulares em diversas partes do país. A marca foi 0,2 °C maior do que o recorde anterior – de 22,77 °C, medido em julho de 2022 – e 1,04 °C acima da média histórica do mês. A temperatura média do Brasil é calculada a partir dos valores registrados por mais de 650 estações meteorológicas do Inmet espalhadas pelo território nacional. As estações automáticas captam a temperatura de hora em hora e as convencionais três vezes ao dia.

“Um conjunto de fatores contribuiu para a elevação das temperaturas, desde mudanças no uso do solo, como a diminuição de áreas verdes e o aumento das áreas urbanizadas, até a presença do El Niño neste ano [aquecimento anormal das águas superficiais do centro-leste do Pacífico Equatorial que tende a alterar o regime de chuvas e o padrão de temperatura em várias partes do globo]”, comenta a meteorologista Danielle Barros Ferreira, do Inmet. “Mas, nos últimos 10 anos, o papel das mudanças climáticas no aquecimento terrestre é inegável.”

Uma análise divulgada no fim de agosto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)

A DANÇA DO TERMÔMETRO EM JULHO

Quanto subiu ou diminuiu a temperatura média global no mês em relação à média histórica do período de 1900 a 2001



FONTE NOAA



A China (acima) registrou 52,2 °C em julho, sua maior temperatura, enquanto o inverno no hemisfério Sul (como na imagem da capital paulista) foi bastante ameno

indica que a atual temperatura máxima na maior parte do Brasil já é 1,5 °C acima da média histórica registrada entre 1960 e 2020. Em alguns pontos do interior do Nordeste e no noroeste da Amazônia, o aquecimento chega a 2,5 e 3 °C. Na Região Metropolitana de São Paulo, o aumento também é dessa ordem. “Em nível regional, o aquecimento é por vezes muito maior do que a média global. Isso ocorre não só no Brasil, mas em várias partes do mundo”, diz o climatologista Lincoln Muniz Alves, do Inpe, coordenador do estudo.

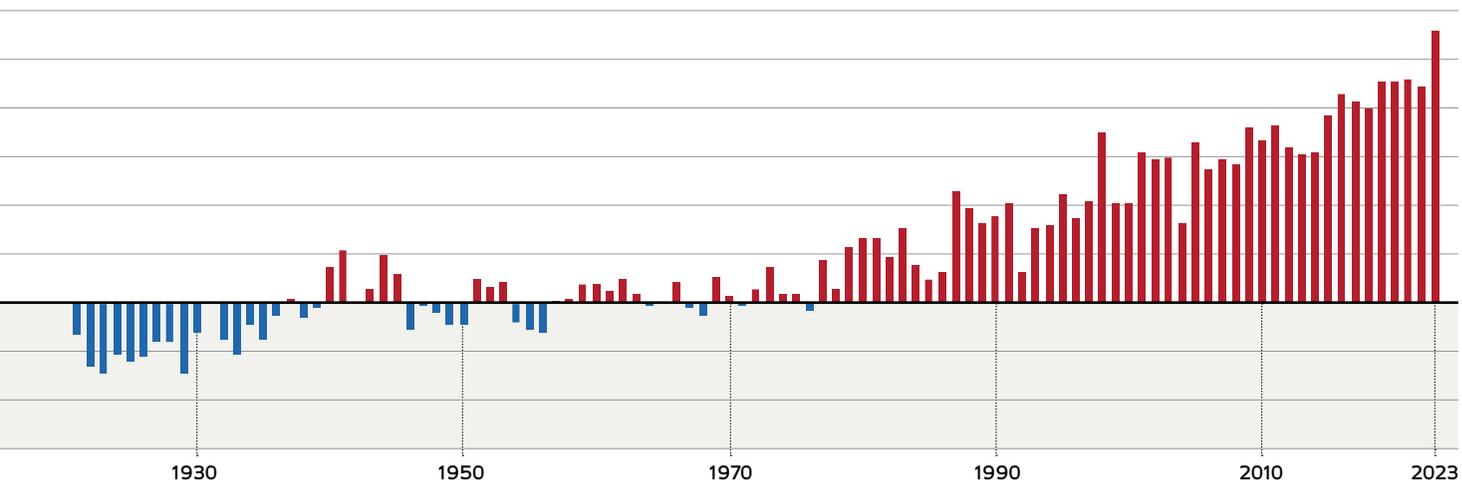
Segundo as contas do serviço Copernicus, o novo recorde de calor indica que, durante praticamente todo julho deste ano, a temperatura média global esteve cerca de 1,5 °C acima do valor médio entre 1850 e 1900. O período entre meados e final do século XIX serve como base para calcular quanto o mundo esquentou desde o início da chamada Segunda Revolução Industrial. Firmado em dezembro de 2015 no âmbito da



Organização das Nações Unidas (ONU) por 195 países, o Acordo de Paris tem como meta principal estimular ações com o intuito de limitar o aumento do aquecimento global – ou seja, a elevação atual da temperatura média da atmosfera em relação ao nível da era pré-industrial – a menos de 2 °C, preferencialmente menos de 1,5 °C.

Cada elevação de 0,5 °C na temperatura média do planeta repercute de forma não linear na frequência e intensidade de ondas de calor e de episódios de seca ou chuvas exacerbadas. O aumento parece pequeno, mas é o suficiente para, às vezes, dobrar ou triplicar a ocorrência ou intensidade de um fenômeno climático.

Em tese, o teto de 1,5 °C de aumento não seria ainda tão prejudicial para o planeta e deixaria alguma margem de manobra para adotar medidas de mitigação e adaptação à crise climática. No entanto, o objetivo parece cada vez mais distante. As emissões de gases de efeito estufa



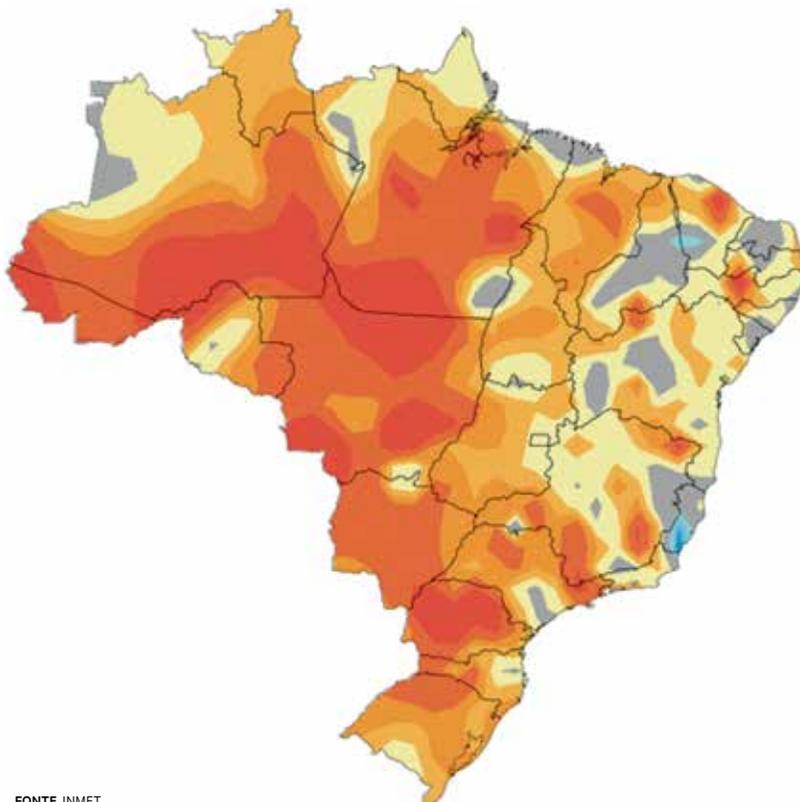
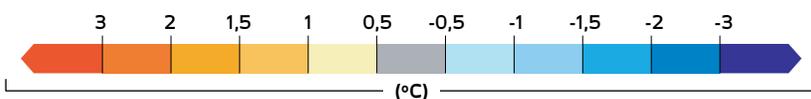
decorrentes da queima de combustíveis fósseis e de mudanças de uso do solo, como o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), caíram levemente apenas durante o auge da pandemia de Covid-19, entre 2020 e 2021, mas logo voltaram a crescer (ver Pesquisa FAPESP n° 323).

“Difícilmente conseguiremos manter o aquecimento global em 1,5 °C”, comenta José Marengo, especialista em mudanças e riscos climáticos do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). “Mas isso não pode ser usado como desculpa para não adotarmos ações imediatas que reduzam a emissão de gases de efeito estufa.” Ao olhar os mapas da Noaa que mostravam as variações de temperatura em todo o globo em julho deste ano, o climatologista teve uma surpresa. Eles se pareciam muito com os mapas divulgados nos últimos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)

COMO VARIOU A TEMPERATURA MÉDIA NO BRASIL EM JULHO DE 2023

Maiores elevações ocorreram na Amazônia, no Centro-Oeste e Sul

Aumento ou diminuição em relação à média histórica do período entre 1991 e 2020



FONTE INMET

com previsões sombrias para o pior cenário de aquecimento global em meados deste século.

Os modelos climáticos atuais são mais eficientes em prever oscilações térmicas e ondas de calor do que variações de chuvas em diferentes partes do globo. A formação de nuvens de pluviosidade é um processo complexo, muito mais complicado de ser simulado virtualmente do que o sobe e desce dos termômetros. Muitos estudos sinalizam essa limitação, como um artigo publicado por Marengo e colaboradores no *International Journal of Climatology* em abril de 2022. No trabalho, eles compararam a eficácia de 31 modelos climáticos em reproduzir variações de chuva e de temperatura já ocorridas na América do Sul e o grau de convergência de suas projeções futuras para esses dois parâmetros. Os resultados foram mais consistentes para emular a dinâmica da temperatura do que da chuva.

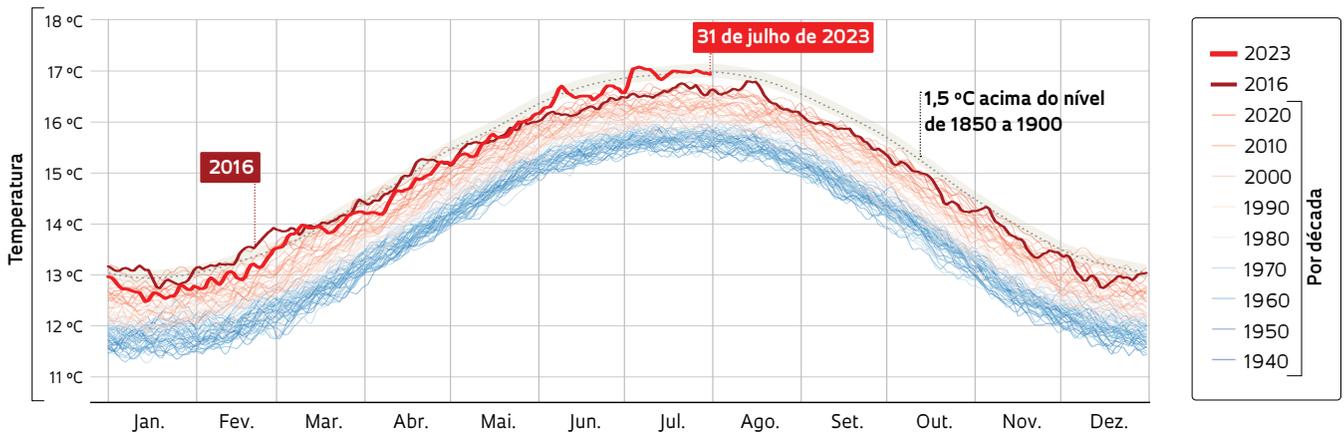
A atual onda de calor promoveu a quebra de vários recordes em diferentes partes do globo. Em 16 de julho, a temperatura máxima na China chegou a 52,2 °C, temperatura nunca medida no país. Segundo dados do serviço Copernicus, 31 de julho de 2023 foi o dia mais quente registrado no planeta desde 1940. Nessa data, a temperatura média global atingiu 20,96 °C. A Noaa destacou que julho de 2023 foi também o mês com temperaturas mais elevadas em três continentes: Ásia, África e América do Sul (na do Norte foi o segundo mês mais quente).

Não houve frescor nem no mar. Em julho, a extensão da cobertura de gelo sobre a Antártida exibiu uma retração de 17%, um recuo sem precedentes, e, pelo quarto mês consecutivo de 2023, a temperatura média sobre a superfície dos oceanos foi recorde. Esteve 0,99 °C acima da média histórica, de acordo com a Noaa. No Atlântico Norte, estão ocorrendo neste ano ondas de calor marinho que colocam em risco a vida aquática. “Há previsões de 100% de branqueamento [processo de perda da cor] dos corais do Caribe até o fim do verão boreal, o que pode causar mortalidade em massa”, comenta a oceanógrafa Regina Rodrigues, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). “Com o aquecimento global, as ondas marinhas de calor ficaram mais frequentes, intensas e longas.”

Rodrigues estuda os impactos dos oceanos sobre o clima, em especial na América do Sul. Além do El Niño, que aquece o centro-leste do Pacífico Equatorial e altera o padrão de chuvas e temperatura, a Corrente de Revolvimento Meridional do Atlântico (Amoc) é um dos temas mais frequentes de seus trabalhos. Essa corrente leva água morna e superficial da parte meridional desse oceano, da

VALOR ABSOLUTO DA TEMPERATURA MÉDIA DO PLANETA

Julho é usualmente o mês mais quente do ano e em 2023 chegou a apresentar valores até 1,5 °C acima dos níveis da era pré-industrial



FONTE SERVIÇO DE MUDANÇA CLIMÁTICA COPERNICUS (C3S)

Antártida, para o hemisfério Norte e traz do Ártico águas mais frias e profundas para o sul. Há indícios de que o aquecimento global levará à diminuição da Amoc, talvez até ao seu colapso, daqui a algumas décadas. As consequências do declínio da corrente poderiam bagunçar ainda mais o clima global.

O contexto global em que ocorreram as quebras de recordes de temperatura em julho passado é preocupante. Nada indica que esse fenômeno seja passageiro ou tenha sido um caso isolado. Ao contrário. Os 10 anos mais quentes da história recente ocorreram de 2010 para cá. O ano de 2016, que marca o final do El Niño mais forte já registrado, é o de temperaturas mais altas de acordo com a maioria dos levantamentos dos serviços climáticos. Os cientistas da Noaa estimam que 2023 tem 50% de chance de se tornar o ano mais quente já registrado.

A extensão da cobertura de gelo na Antártida foi em julho 17% menor do que a média histórica



“O El Niño está apenas começando e é pouco provável que ele já tenha influenciado de forma significativa as atuais altas nas temperaturas globais”, comenta o climatologista Carlos Nobre, pesquisador sênior do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA-USP). Os maiores impactos do fenômeno, que tem pelo menos 80% de chance de ser de intensidade entre moderada e forte, devem ocorrer no final do ano (ver Pesquisa FAPESP nº 330). Até março deste ano, as águas do centro-leste do Pacífico Equatorial estavam mais frias do que o normal, sob influência do La Niña, fenômeno de características inversas às do El Niño. “Foram três anos de La Niña, o mais longo que já se viu”, diz Nobre. Em tese, o resfriamento dessa parte do Pacífico Equatorial deveria amenizar a intensidade do aquecimento global. Talvez até tenha, mas não foi o suficiente para retirar os últimos três anos da lista dos 10 mais quentes da história.

No final de julho passado, quando já era quase inevitável que o mês terminasse como o mais tórrido da história recente, António Guterres, ex-primeiro-ministro de Portugal e atual secretário-geral da ONU, sentenciou, talvez com uma ponta de exagero. “A era do aquecimento global terminou; a era da fervura chegou. Tudo é consistente com as previsões e os avisos repetidos. A única surpresa é a velocidade da mudança. A mudança climática está aqui. É terrível, e é só o começo.” A saída? Cortar de forma drástica e profunda as emissões de gases de efeito estufa e adotar formas de mitigar os impactos de um clima mais quente. ■

Os projetos e os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.