Calor reduz água doce no mundo

Seca extrema diminuiu em 5,7% a vazão dos rios em 2023 e 2024. América do Sul foi a região mais prejudicada, com uma queda de 17,8% e recuo de 16,5% no armazenamento hídrico de superfície

» PALOMA OLIVETO

Wikimedia Commons/Divulgação



Seca no Rio Negro (AM): além do calor excessivo, um El Niño mais forte do que o normal contribuiu para a crise hídrica global

A combinação entre o aquecimento global e fenômenos climáticos simultâneos provocou a maior redução da disponibilidade de água doce na superfície terrestre desde 1991, diz um estudo internacional publicado na revista *Science*. A pesquisa analisou informações de 150 grandes bacias hidrográficas e dados de satélite de mais de 1,2 milhão de lagos e reservatórios, inclusive brasileiros, entre 1991 e 2025.

Em 2023 e 2024, período marcado por recordes de temperatura, a vazão dos rios do planeta caiu 5,7% e o volume de água armazenado em lagos e reservatórios recuou 9,5%, em comparação com a média de 1991 a 2020. Os resultados indicam que o aquecimento global está tornando a disponibilidade de água doce menos previsível, com impactos que podem atingir até regiões historicamente úmidas.

Responsável por 70,4% da redução global da vazão dos rios, a América do Sul foi a região mais afetada do planeta: a queda foi de 17,8%, enquanto o armazenamento de água na superfície diminuiu 16,5%. A pesquisa também identificou perdas expressivas nas bacias Amazônica e do Prata. Na Amazônia, a vazão fluvial atingiu o menor nível das últimas quatro décadas. O estudo foi liderado por Yongqiang Zhang, pesquisador da Academia Chinesa de Ciências, e contou com a participação de cientistas de diferentes países, incluindo o brasileiro Pedro Chaffe, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Interação

A queda da disponibilidade de água não pode ser explicada apenas pelo aumento das temperaturas. Segundo os pesquisadores, a interação entre o fenômeno El Niño, no Oceano Pacífico, e o aquecimento excepcional do Atlântico Norte tropical alterou a circulação atmosférica e reduziu o transporte de umidade para a América do Sul.

O El Niño costuma favorecer a redução das chuvas na Amazônia. Em 2023 e 2024, porém, o aquecimento simultâneo do Atlântico Norte intensificou esse efeito, dificultando a chegada de umidade ao continente e ampliando a seca. A intensidade do fenômeno foi comparável à de outros episódios fortes registrados anteriormente. O que diferenciou o período foi a anomalia no Atlântico tropical, com temperatura três vezes maior do que a média dos eventos anteriores analisados.

A combinação dos fenômenos favoreceu a descida de massas de ar sobre a América do Sul, afastando a umidade e reduzindo as chuvas. O resultado foi uma diminuição expressiva da água disponível nos rios, mesmo em áreas que normalmente recebem grandes volumes de precipitação.

O estudo aponta que o aquecimento global pode aumentar a probabilidade de secas hidrológicas severas associadas ao El Niño, ao intensificar o aquecimento do Atlântico Norte tropical. Isso pode ocorrer mesmo que a intensidade dos episódios do fenômeno não aumente.

Distribuição

O levantamento também identificou uma mudança na distribuição das chuvas. Embora o volume total de precipitação tenha aumentado globalmente durante 2023 e 2024, houve redução sobre as áreas terrestres e aumento sobre os oceanos.

A precipitação sobre os continentes diminuiu, em média, 1.359 quilômetros cúbicos por ano, enquanto sobre os oceanos houve um acréscimo de 6.918 quilômetros cúbicos anuais. A diferença mostra que o aumento da quantidade de água na atmosfera não significa, necessariamente, maior disponibilidade de água doce para a população.

"Uma atmosfera mais quente pode armazenar mais vapor d'água. No entanto, isso não significa, de forma alguma, que tenhamos mais água disponível", explica Günter Blöschl, pesquisador da Universidade Técnica de Viena e um dos autores do estudo. Segundo ele, o que determina a disponibilidade de água é onde e quando a precipitação ocorre e quanto desse volume é perdido novamente por evaporação.

A pesquisa também identificou uma diferença entre os hemisférios. Enquanto a redução das chuvas foi o principal fator associado à queda da vazão dos rios na América do Sul, na África e em partes da Ásia a evapotranspiração e as mudanças no armazenamento de água tiveram maior participação.

Crise global

Em 2023 e 2024,
» **5,7%** foi a queda média da vazão dos rios do planeta em 2023 e 2024.

» **9,5%** foi a redução do volume de água armazenado em lagos e reservatórios.

» **17,8%** foi a queda da vazão dos rios na América do Sul, a região mais afetada.

» **70,4%** foi a participação da América do Sul na redução global da vazão dos rios.

Causa
» A combinação do El Niño, no Pacífico, com o aquecimento excepcional do Atlântico Norte tropical alterou a circulação atmosférica, reduziu o transporte de umidade para a América do Sul e agravou a seca.

» Uma atmosfera mais quente pode armazenar mais vapor, mas isso não garante chuvas nos lugares e períodos necessários. A água também pode ser perdida por evaporação ou deixar de chegar aos rios e reservatórios.

» A disponibilidade de água tende a apresentar oscilações mais intensas. Secas severas podem atingir até regiões úmidas, enquanto outras áreas enfrentam chuvas extremas e enchentes.

Fonte: Zhang et al., estudo publicado na revista *Science*

Bianca Darski/Divulgação



Pesquisadores e ribeirinhos instalam estação meteorológica em Tefé (AM)

Extrema seca matou mais de 200 botos

A coexistência de secas severas e enchentes em diferentes regiões brasileiras é um dos exemplos da crescente instabilidade do ciclo hidrológico citada pelos autores do artigo publicado ontem na revista *Science*. Em 2023, a estiagem extrema na Amazônia provocou a morte de mais de 200 botos-cor-de-rosa no Lago Tefé, no Amazonas. Os animais morreram em um cenário de temperaturas da água superiores a 40°C, segundo o estudo.

"Sabemos que o clima tem mudado. Temos visto ondas de calor muito intensas, tanto no ar quanto na água, entre outros impactos muito fortes das mudanças climáticas, no clima da região de Tefé, Alvarães, da Floresta Nacional de Tefé como um todo", diz Ayan Fleischmann, coordenador do projeto Lagos Sentinelas da Amazônia e pesquisador do Instituto Mamirauá, no Amazonas. Neste ano, os cientistas instalaram uma estação meteorológica na comunidade Bom Jesus da Ponta da Castanha, em parceria com os ribeirinhos, para ampliar a rede de monitoramento climático na região, a mesma onde os botos morreram durante a seca de três anos atrás.

Günter Blöschl, pesquisador da Universidade Técnica de Viena e um dos autores do estudo, lembra que, em 2025, a vazão global dos rios voltou a se aproximar da média histórica, mesmo tendo sido o terceiro mais quente já registrado. Segundo ele, a recuperação ocorreu com o enfraquecimento do El Niño, evidenciando que não só o calor, mas a combinação de fatores oceânicos, foi fundamental para a crise observada em 2023 e 2024.

Os pesquisadores destacam que o abastecimento público, a agricultura e a geração de energia precisarão se adaptar a essas mudanças. Para isso, será necessário aprimorar a capacidade de prever quando e onde a água estará disponível, considerando não apenas a precipitação, mas também a evaporação, a umidade do solo, os rios e os reservatórios. (**PO**)

COMPORTAMENTO ANIMAL

Movimento em bando pode ser estratégia de sobrevivência

Quando um falcão-peregrino ataca estorninhos-comuns, faixas escuras percorrem o bando aproximadamente a cada três quartos de segundo. Nas fontes termais ricas em enxofre do México, cardumes densos de molinésias mergulham e emergem repetidamente, criando ondas de movimento que afastam predadores. Abelhas-gigantes fazem seus abdômens vibrarem, propagando ondas pela colmeia que espantam vespas. "Propomos que essas exibições coletivas explorem a forma como os predadores percebem o movimento, confundindo-os ou enganando-os", diz o biólogo português Sampaio, pesquisador de pós-doutorado.

A natureza é repleta de movimentos coletivos de animais, como bandos, cardumes e enxames. No entanto, poucos estudos analisaram esses padrões de grupo de uma perspectiva externa, pelos olhos de um predador. Os autores reúnem exemplos díspares — murmurações de estorninhos, ondas de peixes, cintilação de abelhas — e apresentam o efeito comum que esses padrões podem ter sobre os olhos que os observam.

Em cada caso, o padrão ondulatório se propaga mais rápido do que os animais que o produzem, repete-se e, muitas vezes, antecipa o ataque de um predador. O truque não se limita a grupos de presas: uma sépia caçadora emite listras semelhantes em movimento ao longo do próprio corpo, o que pode ocultar sua aproximação de caranguejos. "Esses sistemas podem parecer diferentes à primeira vista, mas em cada um deles vemos o mesmo desacoplamento do padrão coletivo em relação ao movimento do corpo, ou corpos, que o geram", afirma Couzin, diretor de comportamento coletivo da Universidade de Konstanz.

Processamento

As ondas coletivas podem explorar os limites de como o movimento pode ser processado no cérebro. Ao enganar a visão biológica, os geradores de padrões têm maiores chances de sobrevivência. E isso, segundo os autores, abre caminho para a seleção natural, que pode atuar sobre regras individuais, como a sensibilidade de cada animal aos seus vizinhos ou seu limiar de resposta. A forma como essas características hereditárias variam pode alterar o efeito sobre o predador e, portanto, a sobrevivência de cada indivíduo, argumentam os cientistas.

O próximo desafio é testar essas ideias experimentalmente. Modelos computacionais da visão animal, realidade virtual e registros neurais permitem que os pesquisadores testem quais características da exibição realmente afetam os predadores. Por exemplo, o tempo e a coordenação das respostas coletivas podem ser ajustados, enquanto o tamanho e a densidade do grupo são mantidos constantes. "Esses experimentos poderiam revelar se o momento das ondas coletivas deteve ou engana os predadores com mais eficácia do que a fuga isoladamente", afirma Sampaio.

Juliane Lukas/Divulgação



Quando um molinésia-de-enxofre dá o sinal, os vizinhos imitam