

Gigante em recuo acelerado

Ritmo do derretimento nas fendas e nas rachaduras da geleira Thwaites, na Antártica Ocidental, preocupa cientistas. Do tamanho de São Paulo, a plataforma congelada tem o potencial de aumentar o nível global do mar em 64cm caso colapse

» PALOMA OLIVETO

Éla é chamada de Geleira do Juízo Final, e não é à toa. Localizada na Antártica Ocidental, a Thwaites tem potencial de aumentar o nível do mar em 64cm caso colapse por completo. Impulsionado pelo aquecimento global, o desmantelamento da gigante de gelo já é responsável por cerca de 4% da elevação anual total e, segundo dois artigos publicados na revista *Nature*, o cenário pode piorar. Observações diretas mostram que, embora o derretimento de boa parte da plataforma ocorra em um ritmo mais fraco que o esperado, nas rachaduras e fendas ele está bastante acelerado.

Com o recuo da geleira e as projeções climáticas, os autores do estudo observam que as descobertas ajudam a entender como, em um futuro próximo e a longo prazo, a Thwaites contribuirá para a elevação do nível do mar, um fenômeno com potencial de produzir inundações e até mesmo engolir pequenas ilhas. A pesquisa é o retrato mais completo que se tem até agora do que ocorre sob a geleira, que tem o tamanho do estado de São Paulo.

No estudo, os pesquisadores observaram que uma camada de água doce entre o fundo da Thwaites e o oceano abaixo dela reduz, nas partes planas da plataforma, a taxa de derretimento. Porém, o que os surpreendeu foi ver que o gelo em liquefação forma uma espécie de escada no fundo da gigante. Nessas locais, assim como nas fendas, a destruição das camadas congeladas ocorre rapidamente.

Instável

Além de colossal, a Thwaites representa um dos sistemas mais instáveis da Antártica: o ponto onde ela encontra o fundo do

NASA/J. Yungel



Pesquisa é a mais completa sobre o que ocorre embaixo da também chamada Geleira do Juízo Final: observações a 600m da superfície

mar (zona de aterramento) sofreu um recuo de 14km desde o fim dos anos de 1990. Grande parte dela está abaixo do nível oceânico, onde a suscetibilidade de perda rápida e irreversível é maior.

Os novos dados foram coletados como parte de um projeto liderado pela Grã-Bretanha e considerado uma das campanhas internacionais de maior porte já realizadas na Antártica. A equipe realizou as observações da zona de aterramento com um veículo submarino, para compreender como o gelo e o oceano interagem nessa região crítica. Para alcançá-la, foi preciso furar um poço de 600m

Não é apenas quanto derretimento está acontecendo, mas como e onde está acontecendo (...). A água quente está entrando nas rachaduras, ajudando a desgastar a geleira em seus pontos mais fracos"

Britney Schmidt, professora da Universidade Cornell

de profundidade a 2m do local onde a geleira encontra o fundo do mar, no fim de 2019.

As medições, então, foram comparadas com registros da

mas a taxa de derretimento na base foi, em média, de 2m a 5m por ano: menos do que o modificado anteriormente. "Se uma plataforma de gelo e uma geleira estiverem em equilíbrio, o gelo que sai do continente corresponderá à quantidade do que se perde por meio do derretimento e da desintegração do iceberg", diz o oceanógrafo Peter Davis, principal autor de um dos estudos. "O que descobrimos é que, apesar de pequenas quantidades de derretimento, ainda há um rápido recuo da geleira. Então, parece que não é preciso muito para desequilibrá-la."

Segundo Britney Schmidt, professora da Universidade Cornell, nos Estados Unidos, e autora do segundo artigo, o estudo inova na tecnologia e metodologia, fornecendo uma fotografia mais completa da Thwaites. "Essas novas formas de observar a geleira nos permitem entender que não é apenas quanto derretimento está acontecendo, mas como e onde está acontecendo. Vemos fendas, e provavelmente terraços, em geleiras em aquecimento como Thwaites. A água quente está entrando nas rachaduras, ajudando a desgastar a geleira em seus pontos mais fracos", disse, em nota.

Palavra de especialista

Taxas incontroláveis

"O derretimento do manto de gelo da Antártica Ocidental dominará a elevação do nível do mar neste século. Uma das principais áreas de preocupação é a geleira Thwaites, na Antártica Ocidental, que cobre uma área do tamanho da Grã-Bretanha e tem o potencial de adicionar cerca de 60cm ao nível global do mar. A camada de gelo aqui fica abaixo do nível do mar e, portanto, está respondendo rapidamente ao aquecimento do oceano. Devido à sua geometria, a geleira Thwaites é potencialmente acidental, e a perda de gelo além de um certo ponto pode resultar no recuo da pista, acelerando a elevação do nível do mar a taxas que se tornam incontroláveis para as comunidades costeiras em todo o mundo."

Alex Brisbane, glaciologista da British Antarctic Survey

Um fenômeno iminente

Uma rápida aceleração do aumento do nível do mar, em consequência da perda irreversível das camadas de gelo da Antártica e da Groenlândia, pode ser iminente se a temperatura global não se estabilizar abaixo de 1,8°C, em relação aos níveis pré-industriais. O alerta é de um grupo internacional de pesquisadores, em um artigo publicado na revista *Nature Communications*. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnud), os últimos seis anos foram os mais quentes desde 1880, quando as medições

começaram. Em 2020, a temperatura mundial estava 1,2°C acima do documentado no século 19 e, com o ritmo atual das emissões de CO₂, as estimativas são de aumento no registro dos termômetros.

No artigo, os autores lembram que, em todo o mundo, populações costeiras se preparam para o aumento do nível do mar. Porém, as projeções do modelo climático mais recentes, apresentadas no sexto relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), indicam que a rapidez com que as

principais camadas de gelo responderão ao aquecimento global dificultam o planejamento de ações para evitar inundações e outros danos.

O derretimento das camadas geladas é o maior contribuinte para as mudanças no nível do mar e, historicamente, o mais difícil de prever, porque a física por trás do comportamento oceânico é complexa, argumentam os autores. A partir de um novo modelo, que, pela primeira vez, captura o acoplamento entre mantos de gelo, icebergs, oceano e atmosfera, a equipe de pesquisadores descobriu que um efeito

de descontrolo do manto de gelo/nível do mar só pode ser evitado se o mundo atingir o valor líquido de zero emissões de carbono antes de 2060.

"Se não tomarmos nenhuma atitude, o recuo das camadas de gelo continuará a aumentar o nível do mar em pelo menos 100cm nos próximos 130 anos", afirmou Axel Timmermann, coautor do estudo e diretor do Centro de Física Climática Universidade Nacional Pusan, na Coreia do Sul. "Isso se somaria a outras contribuições, como a expansão térmica da água oceânica." O estudo destaca a necessidade

de desenvolver modelos mais complexos do sistema terrestre que capturem os diferentes componentes climáticos, assim como suas interações. "Um dos principais desafios na simulação de mantos de gelo é que mesmo os processos de pequena escala podem desempenhar um papel crucial na resposta em larga escala de um manto de gelo e nas projeções correspondentes do nível do mar", diz Timmermann.

Para Robin Smith, pesquisador do Centro Nacional de Ciências Atmosféricas da Universidade de Reading, no Reino Unido, é urgente

ampliar o entendimento de "como as camadas de gelo e suas interações frequentemente negligenciadas" podem ser incluídas nas projeções climáticas e de aumento do nível do mar. "Ao incluir essas interações em seu modelo, os autores do estudo demonstram claramente a possibilidade de uma temperatura desencadear níveis extremamente prejudiciais de aumento do nível do mar mesmo abaixo do limite de 2°C, frequentemente usado para definir mudanças climáticas "seguras", diz Smith, que não participou da pesquisa. (PO)

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Amazônia: espécies prejudicadas pela savanização

De onças e jaguatiricas a tamanduas e capivaras, a maioria dos mamíferos terrestres que vivem na Amazônia brasileira está ameaçada pelas mudanças climáticas e pela projetada savanização da região. O alerta é de um estudo publicado na revista *Animal Conservation* pelo pesquisador Daniel Rocha, da Universidade da Califórnia, Davis, nos Estados Unidos.

O estudo, que, entre outros, foi financiado pelo Ministério da Educação brasileiro, constatou que mesmo os animais que usam habitats de floresta e savana, como pumas e tatus gigantes, são vulneráveis a essas mudanças. Também ilustra como espécies e terras protegidas por meio de esforços locais de conservação não são imunes às mudanças climáticas globais. "Estamos perdendo a

Floresta Amazônica enquanto falamos", disse Rocha, que conduziu a pesquisa como aluno de doutorado no Departamento de Vida Selvagem, Peixes e Biologia da Conservação da UC Davis. "A biodiversidade da Amazônia é muito suscetível aos efeitos das mudanças climáticas. Não é apenas local, é um fenômeno global. Não podemos impedir isso apenas pela aplicação da lei, por exemplo. Essas espécies são mais suscetíveis do que imaginávamos, e mesmo as áreas protegidas não podem protegê-las tanto quanto pensávamos."

A savana intocada é um bioma único que suporta uma gama diversificada de vida. Mas a savanização no contexto do estudo se refere a quando a exuberante floresta tropical dá lugar a uma paisagem mais seca e

Daniel Rocha/UC Davis/Divulgação



Os grandes mamíferos da floresta estão entre os principais atingidos

aberta que se assemelha à savana, mas, na verdade, é um bioma degradado. O desmatamento local e as mudanças climáticas globais na temperatura e na

precipitação favorecem essa conversão ao longo das bordas sul-leste da Amazônia brasileira.

Espécies arbóreas, como macacos, serão claramente

afetadas por tais mudanças. Mas os autores do estudo queriam entender melhor como se espera que os mamíferos terrestres se saiam — especialmente aqueles que usam habitats de floresta e savana quando têm acesso a ambos.

Para o estudo, que teve apoio logístico do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), os pesquisadores realizaram pesquisas com armadilhas fotográficas de mamíferos terrestres em quatro áreas protegidas do sul da Amazônia brasileira, que é uma mistura de floresta tropical e Cerrado natural. Usando modelos estatísticos, eles quantificaram como 31 espécies foram afetadas pelo habitat de savana.

Os cientistas, então, procuraram diferenças entre as espécies

conhecidas por usar principalmente floresta tropical, savana ou ambos os habitats. Os resultados mostraram que apenas algumas preferem o habitat mais árido. Rocha observa que os modelos foram baseados em savana intocada, não degradada. Então, os efeitos negativos da savanização entre os animais provavelmente serão ainda mais fortes.

"Infelizmente, há mais perdedores do que vencedores", disse Rocha, que atualmente é professor assistente na Southern Nazarene University, em Oklahoma. "A maioria das espécies amazônicas, quando pode escolher entre boas florestas e boas savanas, escolhe a floresta. Isso é verdade mesmo para espécies consideradas "generalistas", que usam ambos os habitats. À medida que perdemos florestas, elas também sofrem."