

Por que o gelo antártico está se rompendo?

A rápida e dramática desintegração de parte do gelo da Antártida, ocorrida entre janeiro e março de 1995, levou à perda de 4.200 km² da plataforma de gelo Larsen, conhecida como PGL. Essa extensão equivale, por exemplo, a pouco mais de 10 vezes a Baía da Guanabara, que tem 412 km². O fato é relatado na revista *Science* por Helmut Rott e Thomas Nagler, da Universidade de Innsbruck (Áustria), e por Pedro Skvarca, do Instituto Antártico Argentino.

A plataforma PGL é um imenso bloco de gelo que flutua sobre o mar, ligado à parte leste da Península Antártica (figura 1), estendendo-se entre as latitudes 64° Sul e 74° Sul. O extenso rompimento ocorreu cerca de 300 km ao sul da Estação Brasileira Comandante Ferraz e, apesar de indicar mudanças ambientais na região, não deve ser tomado como indício de que o nível do mar vai aumentar em futuro próximo.

O continente antártico é

coberto, em 99,7% dos seus 13,9 milhões de km² (o Brasil tem 8,5 milhões de km²), por um manto de gelo que alcança até 4.776 m de espessura. Esse manto resulta da constante precipitação de neve, ao longo de milhares de anos. A pressão das camadas sobrepostas transforma essa neve em gelo, processo chamado pelos glaciologistas de 'metamorfismo'. O gelo flui lentamente do interior do continente em direção à costa, onde pode flutuar sobre o oceano. Parte do gelo antártico (em torno de 11%) está fluando, formando as plataformas de gelo, que ocupam 45% da costa do continente.

Duas dessas plataformas, denominadas Ross e Filchner-Ronne, ultrapassam 500 mil km² – cada uma dessas massas de gelo, portanto, é quase do tamanho do Estado da Bahia! – e têm espessura entre 200 m e 1 km.

A maioria do gelo antártico é descarregado na frente dessas plataformas na forma de *icebergs* – blocos de gelo que desprendem-se e afastam-se do continente, 'empurrados' por correntes marinhas. O gelo também derrete no fundo dessas plataformas, mas esse processo é considerado menos importante para a perda do gelo antártico para o oceano. As plataformas de gelo são, portanto, a continuidade do gelo que cobre a área continental da Antártida, não devendo ser confundidas com o gelo marinho, formado pelo congelamento da água do mar. As plataformas normalmente apresentam pequenas variações em sua área e na posição de sua frente, ao longo de décadas ou mesmo séculos. Já o gelo marinho exibe grande variação sazonal, oscilando de 3 a 20 milhões de km² entre o verão e o inverno antártico.

A velocidade do processo

Rott, Nagler e Skvarca constataram, através da análise de uma seqüência de imagens

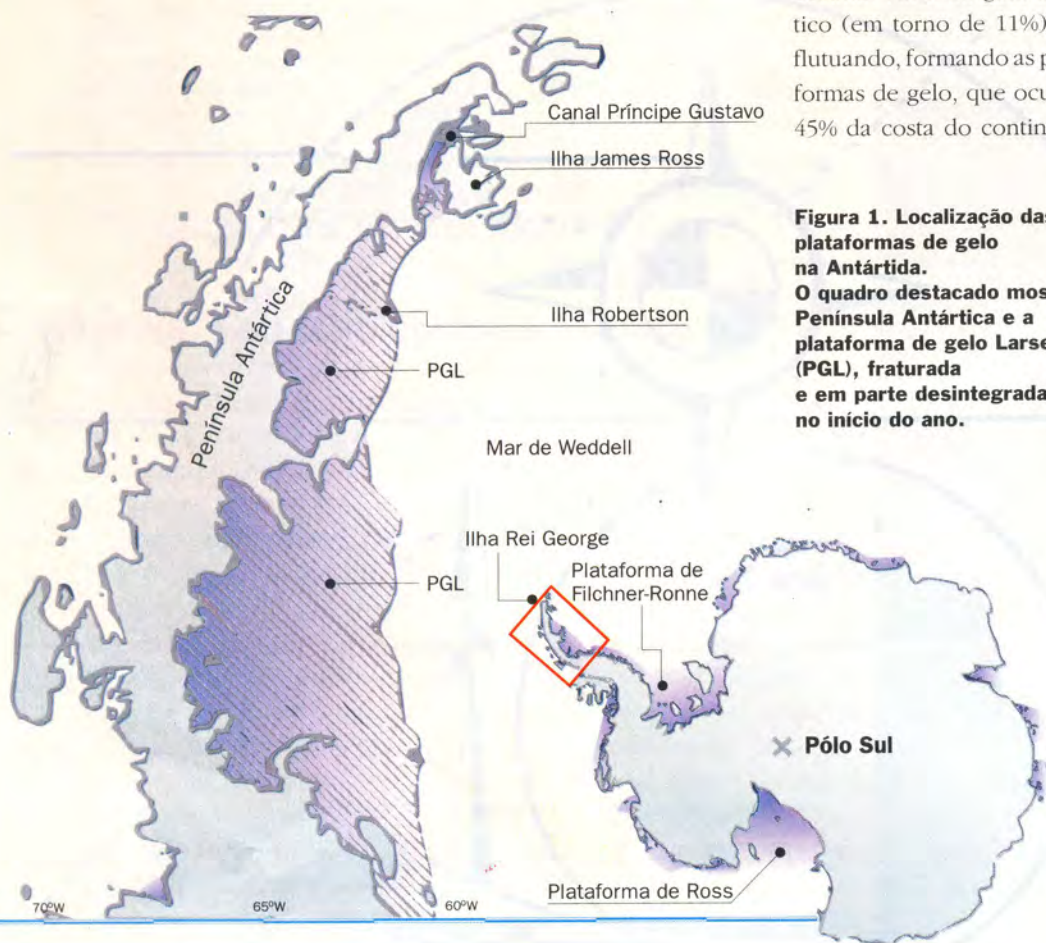


Figura 1. Localização das plataformas de gelo na Antártida. O quadro destacado mostra a Península Antártica e a plataforma de gelo Larsen (PGL), fraturada e em parte desintegrada no início do ano.

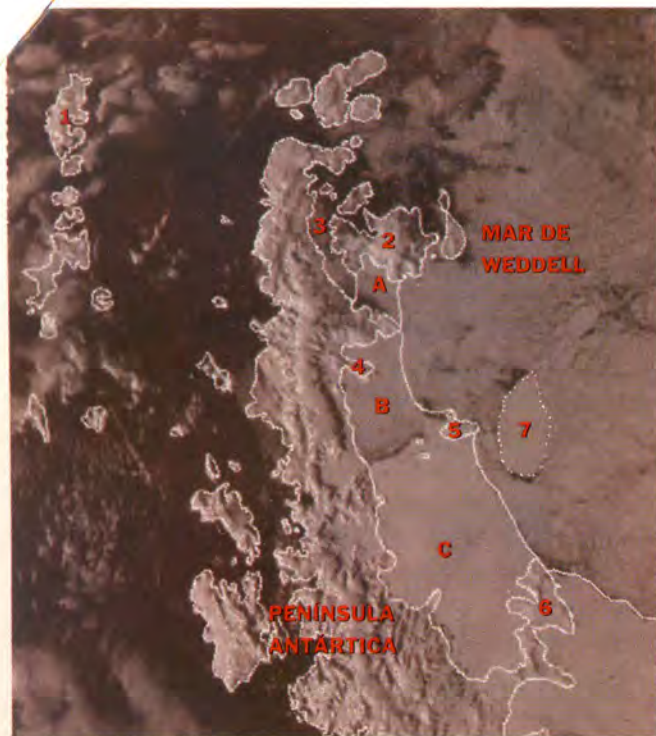


Figura 2. Parte norte da Península Antártica, acima da Península Jason, em imagem obtida pelo satélite NOAA 14, em 22 de março. Estão indicados a ilha Rei George, onde fica a Estação Comandante Ferraz (1); a ilha James Ross (2); o canal Príncipe Gustavo (3); a península Sobral (4); a ilha Robertson (5); a Península Jason (6); e o iceberg gigante (7), de 1.720 km². A plataforma de gelo Larsen (PGL) está dividida nas três áreas citadas no texto: a área A compreende o canal Príncipe Gustavo, entre a ilha James Ross e a Península Antártica; a área B inclui a plataforma de gelo entre a Península Sobral e a ilha Robertson; e a área C, de onde despreendeu-se iceberg gigante, representa a parte maior da PGL, entre a ilha Robertson e a Península Jason.

de radar do satélite ERS-1 (da Agência Espacial Européia) e de trabalhos glaciológicos no local, o fraturamento e a desintegração da parte norte da PGL. Evidências da lenta retração, de formação de poças (decorrente do derretimento da neve superficial) e de fraturamento da PGL e de outras plataformas ligadas à Península Antártica foram observadas a partir de 1940. O surpreendente no fenômeno foram a velocidade do processo e a área abrangida pelo colapso da PGL, modificando a costa antártica em poucas semanas. A desintegração, em

três áreas na parte nordeste da Península Antártica, começou em torno do dia 20 de janeiro de 1995 e no dia 22 de março todo o gelo já estava fragmentado e avançando, em forma de icebergs, no mar de Weddell.

A transformação mais importante, identificada na imagem do satélite NOAA 14 (figura 2), foi a desintegração da maior parte da plataforma existente entre a Península Sobral e a ilha Robertson (área B). Isso ocorreu entre 25 de janeiro e 22 de março, quando a frente dessa plataforma recuou cerca de 33 km, redu-

zindo sua área em 1.500 km². Em dois meses, essa parte da PGL fragmentou-se em centenas de pedaços – de alguns metros a 300 m – e ao final de março só restavam 320 km² da área original. A base argentina Matienzo, situada antes dos eventos em uma ilha cercada pela PGL, a cerca de 30 km da costa, está agora praticamente ao lado do mar.

Mais ao sul (área C), entre os dias 25 e 30 de janeiro de 1995, um iceberg gigante de 1.720 km² separou-se da PGL, junto com vários pedaços menores de gelo que totalizavam mais 550 km². Quando a imprensa anunciou, em fevereiro, a formação desse iceberg (com quase três vezes o tamanho da Baía de Guanabara), o fenômeno foi apresentado como raro e como sinal de mudança ambiental. É importante, porém, salientar que icebergs gigantes formam-se, na Antártida, em intervalos de anos ou décadas. O maior já detectado, em 1986, media 210 km de comprimento e 90 km de largura. A formação de icebergs é a maneira do manto de gelo antártico perder massa para os oceanos e manter seu volume. O imenso iceberg detectado em janeiro de 1995 não tem, por si mesmo, a importância científica a ele atribuída pela imprensa, mas sua separação chamou a atenção dos glaciologistas por ter ocorrido simultaneamente com a desintegração do gelo mais ao norte, o que poderia indicar um período de retração geral do gelo na periferia antártica.

Finalmente, na parte mais ao norte da PGL, o gelo remanescente no canal Príncipe Gustavo (área A), entre a ilha James Ross e a Península Antártica, foi totalmente destruído. Outros 700 km² foram perdidos para o oceano em algumas semanas e a ilha James Ross foi circunavegada pela primeira vez na história.

É evidente que a desintegração da plataforma, com formação de icebergs, não contribui para o aumento do nível do mar, pois estes já estavam flutuando (de acordo com o princípio de Arquimedes) e representam muito pouco em relação ao volume total de água dos oceanos. A importância ambiental destas mudanças na geografia antártica, no entanto, não é de fácil interpretação.

Aumento de temperatura

O comportamento dos mantos de gelo e das geleiras – o avanço e recuo de suas frentes e as variações em volume – resulta de fatores tais como variações na temperatura atmosférica, acumulação de neve ao longo do ano, derretimento superficial no verão e condições termais no interior da geleira. Mas a resposta a tais variações apresenta diferentes tempos de retardo: algumas vezes demora alguns anos, em outras pode ser medido em séculos. No entanto, os registros climáticos para o norte da Península Antártica indicam um aumento da temperatura atmosférica média desde os anos 50 e, mais importante, o aumento

da temperatura média de verão. Nos últimos anos, o verão na parte norte da Península Antártica apresentou temperaturas acima de zero – em 1994-1995, por exemplo, a temperatura média de verão chegou a 0,6°C nessa região.

Rott, Nagler e Skvarca admitem que o derretimento superficial resultante desse aumento de temperatura acelerou o fraturamento da PGL, tornando-a instável a partir do momento em que se soltou de pontos de apoio (rochedos ou sedimentos submersos). Aquecimento regional parece ser a causa básica para a destruição de plata-

formas de gelo na Península Antártica. É relevante acrescentar que outros estudos realizados nessa área geográfica, inclusive pelo Programa Antártico Brasileiro, no arquipélago das Shetlands do Sul, ao largo da península, apontam para um recuo generalizado das massas de gelo.

A interpretação desse aumento de temperatura é mais complexa: pode ser sinal de mudança climática ou apenas oscilação, dentro de um ciclo maior. Seria precipitado, portanto, atribuir a destruição do gelo da PGL ao aumento do chamado efeito estufa. Por outro lado, os melhores mo-

delos da dinâmica do gelo antártico apontam o derretimento das plataformas da periferia do continente como o primeiro sinal do aumento da temperatura atmosférica global. Mas esses mesmos modelos prevêem o aumento do volume do gelo no interior da Antártida. Tal fenômeno, à primeira vista estranho, deve ocorrer em função do aumento da evaporação ao redor do continente, que resultará em maior precipitação em seu interior, demonstrando a complexidade da resposta do sistema ambiental a modificações em parâmetros climáticos. A confirmação, no en-

tanto, só virá com a comparação do levantamento de toda a topografia antártica feito nos últimos anos por instrumentos do satélite ERS-1 com outro levantamento similar, previsto para os próximos cinco ou 10 anos.

* *Science*, v. 271, pp. 788-792 (1996).

Jefferson Cardia Simões

Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas, Departamento de Geografia, UFRGS.

N O T A S



Ondas cerebrais revelam ciclo de enxaquecas

A afirmação de que enxaquecas espontâneas (aquelas não provocadas por vinho tinto,

queijo forte, chocolate ou mudanças hormonais) são cíclicas e podem ser previstas e evitadas representa uma esperança para os que sofrem desse mal. A experiência foi descrita pelo grupo de Stefan Evers, da Universidade de Munster (Alemanha). Os cientistas compararam as ondas cerebrais de 11 indivíduos sujeitos a enxaqueca com as de pessoas que não sofrem desse problema.

Os dois grupos foram monitorados de três em três dias, durante vários meses, de modo que cada paciente tivesse ao menos duas crises de enxaqueca. Os voluntários, cujas ondas cerebrais eram registradas por um sistema de eletroencefalografia, deviam

olhar para 200 pequenos pontos de luz que piscavam sucessivamente. A maioria das luzes era branca, apenas 15% vermelhas e estas, quando percebidas, deviam ser registradas através do toque em um botão. Evers e seus colegas estavam interessados no comportamento das ondas cerebrais que acompanham as reações às luzes vermelhas dos voluntários que sofrem de enxaqueca.

Em uma segunda rodada de testes, as reações tenderam a ocorrer em intervalos mais curtos até uma nova crise. Esse ciclo se repete numa escala de tempo que varia de paciente para paciente, podendo ser de 10 a 40 dias. Com a possibilidade de

determinar a duração do ciclo, Evers concluiu que as crises de enxaqueca poderão ser previstas e assim evitadas.

New Scientist, 28/09/96.



Infecção impede invasão da malária

Numa ilha do arquipélago de Vanuatu, no oceano Pacífico,