

CIÊNCIA

19 de Abril de 1963

Vol. 140, nº 3564

ASSOCIAÇÃO AMERICANA PARA O AVANÇO DA CIÊNCIA



NUVEM ESTRATOSFÉRICA

Revista Ciência

19 de Abril de 1963 Vol 140 Nº 3564

Capa:

Nuvem de forma circular visto no pôr-do-sol em 28 de Fevereiro de 1963 no norte do Arizona e em áreas de estados próximos. A altitude, como se estimou de quatro fotografias feitas em Tucson, Arizona, cerca de 190 milhas¹ ao sul da nuvem (a qual apareceu acima próximo à Flagstaff), é de aproximadamente 35 quilômetros. Esta foto foi tirada por Clarence E. Peterson de Bremerton, Washington, enquanto ele estava oportunamente observando para o norte nas proximidades de Camp Verde, Arizona. A natureza incomum da nuvem era evidente para observadores que notaram sua surpreendente e longa luminosidade após o sol ter ficado ao nível da terra. Ela estava pelo menos 11 quilômetros mais alto do que acima do limite possível para formação de esteira de jato, e estava pelo menos 5 quilômetros mais alto do que relatos anteriores de nuvens madrepérolas do tipo ártico. Sua verdadeira natureza é ainda desconhecida; mais fotos estão sendo procuradas para proporcionar uma triangulação. Veja na página 292.

Nuvem Estratosférica Sobre o Norte do Arizona

Abstrato. Uma nuvem incomum de forma circular foi largamente observada sobre o norte do Arizona próximo do pôr-do-sol do dia 28 de Fevereiro de 1963. Pelos relatos de um largo número de observadores sabe-se que ela apareceu acima próximo a Flagstaff, Arizona. Por meio de cálculos iniciais baseados em quatro fotos tiradas em Tucson, há 190 milhas ao sul da nuvem, sua altitude era de aproximadamente 35 quilômetros. A observação mais distante registrada foi feita a 280 milhas² da nuvem. A nuvem permaneceu iluminada por 28 minutos após o pôr-do-sol local. Iridescência foi notada por vários observadores. Experimentalmente, a nuvem poderia ser considerada como semelhante a uma nuvem madrepérola, pois sua extraordinária altura e extraordinária baixa altitude somada a sua forma notável, sugere que ela foi uma espécie de nuvem não registrada anteriormente.

Próximo ao pôr-do-sol, em 28 de Fevereiro de 1963, uma nuvem de configuração e coloração incomum, foi largamente observada de localidades dispersas do Arizona e de alguns estados vizinhos. A nuvem tinha a forma de um anel oval (claro no meio) com o longo eixo correndo de norte a sul (Fig. 1 e a fotografia de capa, desta edição). Ela permaneceu brilhantemente iluminada logo após o sol ter se posto sob altas nuvens cirros ao oeste. De Tucson, 190 milhas ao sul, sua elevação angular aparentou ser de aproximadamente 6 graus. Um cálculo aproximado da sua altura, baseada na geometria do pôr-do-sol, (1), feito imediatamente após a nuvem ter entrado na sombra da terra, dirigiu-me a apelar aos jornais e rádios por relatos confirmatórios em ordem para estabelecer a localização aproximada e assegurar descrições do maior número possível de outros observadores.

De aproximadamente 150 relatos, muitos comunicados por pessoas bem informadas de que eles haviam visto uma espécie de nuvem sem precedente em anos de observação do céu, e foi rapidamente estabelecido que a nuvem se estendeu por sobre a vizinhança de Flagstaff, Arizona, e que ela exibiu iridescência do tipo associada com nuvens estratosféricas madrepérolas do ártico (2,3) e que sua estrutura interna era bastante peculiar.

¹ 305 quilômetros – NT.

² 450 quilômetros – NT.

Para observadores aproximadamente embaixo, as cores verde e azul eram visíveis, e lances de um rosa pálido foi às vezes notado. Uma textura fibrosa descrita por vários observadores independentes como semelhante à aparência de uma “textura em madeira”, estava bastante presente em sua extensão ao norte, porém seu fim ao sul era denso e mais cumuliforme. Sua forma total foi comparada por alguns (rancheiros) a uma pata de cavalo ou uma gargantilha para cavalos se ela fosse visualizada do sul; do norte ela parecia um laço fechado com uma longa e estreita trilha que podia ser vista estendendo-se ao norte, de oval, e vários observadores naquele setor compararam sua forma com um “laço de carrasco”. A nuvem foi vista de distâncias tão grandes quanto às de 280 milhas (perto de Douglas, Arizona e Albuquerque, Novo México, respectivamente).



Fig. 1 Nuvem estratosférica sobre Flagstaff, Arizona, de um ponto cerca de 160 milhas ao sudeste, após o pôr-do-sol. As nuvens escuras no oeste são nuvens cirros sobre as quais o sol já havia se posto. [I. E. Daniels, Springerville, Arizona].

Vários observadores relataram uma segunda nuvem ao longe para o noroeste da nuvem principal, com uma forma muito parecida com aquela da nuvem principal, porém somente cerca de um quarto de largura. Estes relatos precisos têm sido estabelecidos de algumas das primeiras fotografias que tem vindo do norte do Arizona. A nuvem estava evidentemente se movendo geralmente para o sudeste, embora relatos visuais estejam em algum conflito neste ponto; este ponto pode somente ser resolvido de estudos adicionais pela triangulação.

Por coincidência afortunada, a nuvem apareceu dentro de umas poucas dezenas de milhas da estação de radiosonda da U.S. Weather Bureau de Winslow, Arizona, e uma pesquisa de alta altitude havia sido concluída ali há apenas uma hora antes do aparecimento da nuvem. Um jet stream³ se estendeu quase que diretamente sob a nuvem e sobre Flagstaff, e houve picos de ventos de 98 nós⁴ do noroeste sobre Winslow numa altitude de aproximadamente 11 quilômetros.

³ “Corrente de jato”. Ventos fortes que circundam a terra a cerca de 10 km da superfície – NT.

⁴ Milha náutica, que é a unidade de velocidade de um navio – NT.

O radio transmissor concluiu o percurso no nível de 13-milibares⁵ da pressão atmosférica (cerca de 29 km), onde a temperatura era de -46°C . Houve na verdade uma pequena quebra de direção na sondagem do vento em Winslow, uma condição conhecida como favorável a formação de ondas montanhosas e creio ser contribuidor para nuvens madreperolas, ao menos na Escandinávia (2). Isto é possível, portanto, que os Picos de São Francisco exatamente ao norte de Flagstaff interromperam tanto a corrente que o movimento da onda se dirigiu acima da estratosfera, mas isso permanece uma hipótese, necessitando de mais estudos dos relatos da primeira aparição. Considerando alguns estudos recentes (4) sugere-se um forte resfriamento local estratosférico como um pré-requisito para a formação de nuvens madreperolas, e a sondagem em Winslow mostrou uma pequena saída das condições de temperatura média no baixar e no meio da estratosfera.

Análises fotogramétricas das quatro fotografias que se sabe terem sido tiradas na área de Tucson têm permitido a ângulos de elevação girando em pontos próximos de 5,9 a 6,2 graus. Por causa da extensão exata para o ponto mais próximo da nuvem não ser ainda conhecida em graus mais alto do que 10 ou 15 milhas⁶ em 190 milhas, a altura exata ainda não pôde ser determinada. De qualquer modo, os ângulos de elevação citados mais a margem para a curvatura da terra permite uma nuvem de 35 km de altura, possivelmente um pouco mais alto se a distância para o ponto aproximado prova ser maior do que 190 milhas. Sua altura é distintamente maior do que as nuvens madreperolas da Escandinávia já registradas. Fotogrametrias mais altas obtidas em vários anos por Stoner e outros (2,3) não são maiores do que 30 km e a maioria repousam entre 22 e 28 km.

A altura estimada de 35 km descarta a possibilidade de que a nuvem de Flagstaff pudesse ter sido a condensação da trilha de um jato de avião. A presente altitude recorde americana, feita sob as condições mais favoráveis diretamente acima dos campos e casas por um Lockheed F-104 em 1959, é de 103.395 pés (31,6 km). Talvez mais conclusivo seja o fato de que o limite acima da altura para uma possível formação de esteiras de jato (5) como indicada pela sondagem de Winslow era pouco acima dos 24 km no tempo da aparição da nuvem.

Estas indicações preliminares marcam a nuvem de Flagstaff do dia 28 de Fevereiro como mais um fenômeno incomum de considerável interesse meteorológico. Necessita-se de mais fotografias, apesar das que foram arranjadas na ocasião deste escrito, terem já trazido promessas de fotografias de um total de 16 lugares razoavelmente distribuídos ao redor do Arizona, de modo que honestamente definam-se dados sobre a altura da nuvem, forma, e dimensões que devem ser obtidos pela triangulação. Um conflito entre alturas estimadas das fotos de Tucson e da geometria do pôr-do-sol está sob estudo (a altura indicada baseado nos relatos obtidos na ocasião do desaparecimento é de aproximadamente 25 km). O desaparecimento prematuro pode ter sido devido às nuvens cirros entre a nuvem e o ponto raio-tangência, calculado para se encontrar em ou muito próximo a Los Angeles.

As hidrodinâmicas do campo da monção vertical que produziu uma nuvem de tal forma toroidal são verdadeiramente embaraçosas. Cálculos apresentados dão ao oval fechado um comprimento de cerca de 60 km e uma largura de aproximadamente 30 km, com um corte cruzado no círculo de talvez 3 a 4 km na horizontal. Não estou a par de que uma nuvem de tal forma e tamanho tenha sido observada em qualquer nível no interior da atmosfera antes. Perguntas importantes a respeito da origem do requisito vapor d'água são atribuídos pela sua altitude sem precedente. (6)

James E. McDonald
Instituto de Atmosférica Física,
Universidade de Tucson, Arizona

⁵ Unidade de medida da pressão atmosférica – NT.

⁶ 16 e 24 km respectivamente – NT.

1. S. K. Mitra, A Atmosfera Elevada (Sociedade Asiática, Calcutá, ed.2, 1952).
2. E. Hesstvedt, Geofísica. Publikasjoner Norske Videnskaps. Akad. Oslo 20, Nº 10 (1959).
3. A. Y. Driving, Bull. Academia de Ciência Geofísica da U.S.S.R. Ser. 3 Tradução em Inglês (1959), pg. 279-286.
4. Y. Gotaas, Geofísica, Publikasjoner Norske Videnskaps. Akad. Oslo 22, Nº 4 (1961); A. Y. Driving e A. I. Smirnova, Bull, Academia de Ciência da U.S.S.R.
5. H. Appleman, Bull. Sociedade Americana de Meteorologia 34,14 (1953).
6. Agradeço a Leon Salavane por me alertar para a nuvem quando ela se tornou visível no céu de Tucson, além de sua assistência técnica, e I. E. Daniels e C. E. Peterson pela permissão para reproduzir suas fotografias. A cooperação de numerosos arizonianos cedendo relatos são gratificadamente reconhecidos. Auxiliado pela Pesquisa Oficial Marítima sob contrato Nº 082-164.

20 de Março de 1963.



James E. McDonald

Esta é uma tradução feita na íntegra do texto original em inglês do artigo publicado na "Science Magazine" em 19 de abril de 1963.

Tradução: Diógenes Dornelles – Agosto de 2008.

Para pedido de mensagens gratuitas escreva para o e-mail diogenes.dornelles@yahoo.com.br