

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE OZÔNIO DURANTE OS EVENTOS DE AQUECIMENTO ABRUPTO DA ESTRATOSFERA NA ANTÁRTICA

Denise da Silva Dalcol¹, Nathalie Boiaski¹, Simone Ferraz¹, Damaris Kirsch Pinheiro¹
denidalcol@gmail.com; ntboiaski@gmail.com; simonetfe@gmail.com;
damariskp@gmail.com;

¹Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, Santa Maria, Brasil)

Palavras-chave: aquecimento abrupto na estratosfera, ozônio estratosférico, Antártica.

1) INTRODUÇÃO

O aumento das temperaturas, períodos de secas intensas, o aumento de queimadas e crises hídricas são alguns dos fatores que representam um cenário preocupante para a sociedade. Um cenário como este poderia indicar riscos de grandes proporções para os ecossistemas, dependendo da sua intensidade e periodicidade. Com isso, busca-se informar a sociedade com previsões de eventos climáticos para que ações sejam tomadas no planejamento da gestão dos recursos naturais e conseqüentemente na preservação da biodiversidade. De acordo com o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) do ano de 2021, a temperatura da superfície da Terra aumentou consideravelmente nas últimas décadas e se essa tendência persistir, as projeções mostram que eventos climáticos extremos serão progressivamente mais frequentes e intensos em todas as regiões do planeta (IPCC, 2021).

Nesse contexto, estudos têm sido desenvolvidos para aumentar a precisão nas previsões climáticas de curto prazo. Em 2019, estudos previram que um aquecimento acima da Antártica provocaria uma influência nas condições climáticas no leste da Austrália, tornando-o mais quente e seco durante um período de três meses (LIM, HENDON, THOMPSON, 2018; LIM et al., 2019). Esse aquecimento acima da Antártica é um evento denominado aquecimento abrupto na estratosfera (em inglês, *Sudden Stratospheric Warming-SSW*).

Os eventos de SSW surgem com a formação de ondas planetárias de grande amplitude que se propagam até a estratosfera. As ondas planetárias de grande escala se originam devido ao efeito orográfico ou pelo contraste térmico entre o continente e o oceano, e contribuem para a perturbação do vórtice polar (SAFIEDDINE et al., 2019). Essas perturbações resultam no enfraquecimento anômalo e colapso do vórtice polar e por conseqüência, surge um aquecimento na estratosfera em questões de dias ou semanas, afetando assim a direção dos ventos (LIM et al., 2019) que atingem algumas regiões do planeta e modificam o clima.

O SSW é um evento muito raro no Hemisfério Sul (HS), onde registros mostram a ocorrência desse fenômeno nos anos de 2002 e 2019 no continente Antártico. Diferentemente do HS, no Hemisfério Norte (HN) o SSW é muito frequente, tendo uma ocorrência média de 2 em 2 anos. A explicação para que esse evento seja mais comum no HN está relacionado as características topográficas, que favorecem a formação de ondas planetárias de grande escala (SAFIEDDINE et al., 2019).

Uma característica importante, durante a ocorrência do evento do SSW no HS em 2019, é o aumento da concentração de ozônio estratosférico, modificando o tamanho e distribuição do buraco de ozônio sobre a Antártica (SAFIEDDINE et al., 2019). O aumento da concentração de ozônio é resultado da restrição da permanência de nuvens estratosféricas polares (PSCs) durante o evento de SSW, que são responsáveis pela destruição do ozônio por meio de reações químicas (SAFIEDDINE et al., 2019). Recentemente, estudos apontam possíveis impactos positivos do SSW no HS em 2019, onde resultados demonstram um aumento da coluna total de ozônio na estratosfera da Antártica (SAFIEDDINE et al., 2019). Dessa forma, destaca-se a relevância de investigar os fatores que favorecem o surgimento de SSW no HS e os possíveis impactos no clima presente e futuro. Portanto, o desenvolvimento deste trabalho tem por objetivo a investigação da relação entre uma tendência de aumento de ozônio na estratosfera e a frequência e intensidade do fenômeno SSW no continente Antártico.

2) METODOLOGIA

Neste trabalho, pretende-se analisar a variabilidade espaço-temporal da concentração de ozônio durante os eventos de SSW na Antártica nos anos de 2002 e 2019. Os dados observados de coluna total de ozônio serão obtidos do National Institute of Water and Atmospheric Research – Bodeker Scientific (NIWA-BS), a partir de dados de diferentes satélites, corrigidos com dados da rede global de espectrofotômetros Dobson e Brewer (BODEKER et al., 2020). Outro conjunto de dados da coluna total de ozônio que poderá ser analisado é o Stratospheric Water and OzOne Satellite Homogenized (SWOOSH), no qual é baseado em medidas de sondagens e satélites (DAVIS et al., 2016).

3) RESULTADOS

Como resultados, espera-se analisar os dados observados de coluna total de ozônio durante os eventos de SSW na Antártica nos anos de 2002 e 2019 e comparar com os dados referentes aos últimos 10 anos. Com isso, espera-se demonstrar a possível tendência de aumento de ozônio estratosférico durante o SSW no continente Antártico e comparar isso aos resultados para a área do buraco de ozônio nos mesmos períodos mencionados.

Além disso, de acordo com LIM, Eun-Pa et al. (2020) o evento SSW de 2019 não foi tão intenso quando comparado ao de 2002, sugere-se a isto o fato que em 2019 o SSW começou mais cedo no ciclo sazonal, quando o vórtice polar ainda estava muito forte e frio, em 2002 o vórtice estava mais favorável ao aquecimento. Com isso, espera-se encontrar resultados para a variabilidade espaço-temporal da concentração de ozônio estratosférico que demonstrem essa diferença entre as intensidades dos eventos de SSW para os anos de 2002 e 2019.

4) CONCLUSÕES

O presente estudo investiga a variabilidade espaço-temporal da concentração de ozônio estratosférico durante os eventos de SSW na Antártica. Conhecer a natureza de tais eventos tão raros no HS, permitirá uma melhor compreensão do papel das forçantes extratropicais nos fenômenos de tempo e clima no HS, sobretudo na variabilidade da circulação atmosférica na

América do Sul.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

LIM, Eun-Pa *et al.*, 2018: Seasonal evolution of stratosphere-troposphere coupling in the Southern Hemisphere and implications for the predictability of surface climate. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, v. 123, n. 21, p. 12,002-12,016.

LIM, Eun-Pa *et al.*, 2019: Australian hot and dry extremes induced by weakenings of the stratospheric polar vortex. *Nature Geoscience*, v. 12, n. 11, p. 896-901.

SAFIEDDINE, Sarah *et al.*, 2020: Antarctic ozone enhancement during the 2019 sudden stratospheric warming event. *Geophysical Research Letters*, v. 47, n. 14, p. e2020GL087810.

DAVIS, Sean M. *et al.*, 2016: The Stratospheric Water and Ozone Satellite Homogenized (SWOOSH) database: a long-term database for climate studies. *Earth system science data*, v. 8, n. 2, p. 461-490.

BODEKER, Greg E. *et al.*, 2020: A global total column ozone climate data record. *Earth System Science Data Discussions*, p. 1-33.

LIM, Eun-Pa *et al.*, 2020: The 2019 Antarctic sudden stratospheric warming. *SPARC newsletter*, v. 54, p. 10-13.