

OSCILAÇÕES DA CAMADA DE OZÔNIO NAS MÉDIAS E ALTAS LATITUDES DA AMÉRICA DO SUL - ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DO FENÔMENO DO BURACO ANTÁRTICO

Iára Regina Nocentini André ¹
João Afonso Zavatini ²

Abstract: This research intends to join the concepts related to dynamical Climatology with monthly and seasonal rhythmic changes, that we can find in the ozone layer - bigger or smaller dilution - in high or medium latitudes in South America.

Key-words: atmospherical dynamic, ozone layer, high and medium latitudes, South America.

Introdução

A proposta desta pesquisa é analisar as possíveis relações entre a ampliação do buraco na camada de ozônio estratosférico antártico e a dinâmica atmosférica no hemisfério sul, mais especificamente sobre as altas e médias latitudes da América do Sul.

Nas últimas décadas o planeta vêm passando por alterações climáticas expressivas que estão produzindo uma sucessão de quadros ambientais negativos. Assim, nesta época de grandes transformações ambientais têm-se a descoberta do buraco de ozônio na Antártida que, possivelmente, está relacionado com a emissão de poluentes na atmosfera.

Tendo em vista a necessidade de um conhecimento mais específico destes fenômenos e sabendo-se que o estudo dos problemas ambientais é bastante complexo, envolvendo a participação de vários especialistas, dos mais variados campos do conhecimento humano, a Geografia pode contribuir de maneira efetiva, uma vez que suas preocupações estão voltadas para o estudo do espaço e das relações que o moldam, sejam estas de natureza física, social ou econômica.

Procedimentos Teórico-Metodológicos

As condições climáticas têm sido consideradas como elemento condicionador da dinâmica do meio ambiente, assim, a proposta deste trabalho

¹ Aluna do Curso de Pós-Graduação em Geografia - Área de Concentração em Análise da Informação Espacial - Nível Mestrado.

² Orientador - Departamento de Cartografia e Análise da Informação Geográfica. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP - Universidade Estadual Paulista. Avenida 24-A, 1515 - Bela Vista - Cx. Postal, 178 - fonefax (019) 524-9622 13.506-900 - Rio Claro (SP) - Brasil

procura enfatizar a importância da circulação atmosférica como fundamento à caracterização da dispersão do ar estratosférico antártico.

Com base na definição climática de SORRE (1951), PÉDELABORDE (1970) destaca a climatologia como o estudo das características da atmosfera em contato com a superfície terrestre e a distribuição espacial destas características.

Portanto, para assegurar o estudo científico do clima, torna-se fundamental aos geógrafos, estabelecer uma relação entre o domínio da meteorologia dinâmica e o da climatologia geográfica.

Nos estudos científicos do clima três aspectos são fundamentais. O primeiro aspecto está em considerar os estados da atmosfera, o segundo em abranger toda a série destes estados, que as médias mascaram totalmente, e o terceiro aspecto consiste na sucessão dos tipos, isto é, seu ritmo e sua duração, fatores essenciais ao mesmo tempo no quadro da atmosfera e na ação sobre os seres vivos (SORRE, op cit).

Adotando o conceito sorreano de clima, MONTEIRO (1969) aprimora-se através de testes sucessivos, aplicados a problemas regionais. Introduce a noção de ritmo e faz uso do “ano-padrão” como meio de amostragem de diferentes tipos de ritmo. Desenvolve uma abordagem única, mostrando que é possível aplicar o conceito de Sorre em análises regionais episódicas ou não.

Segundo TARIFA (1975) a posição filosófica adotada por MONTEIRO e seus seguidores, demonstra claramente que não são os tipos de tempo isolados que produzem repercussões notáveis no complexo geográfico. São, na verdade, as seqüências de tipos de tempo que, em diferentes combinações e interações, formam verdadeiras cadeias e são essas que exprimem diferentes tipos de ritmo, sendo o ritmo a essência geográfica do clima.

Assim, esta pesquisa pode contribuir com um enfoque que relacione a sazonalidade da extensão do buraco do ozônio na estratosfera, àquele que vem sendo utilizado em climatologia dinâmica, de acordo com a teoria dos fluxos polares (MONTEIRO, TARIFA, op cit) e na perspectiva da análise rítmica.

Breve revisão bibliográfica

A climatologia geográfica brasileira, preconizada por MONTEIRO(1969), adota o conceito de clima definido por SORRE(1951) como sendo “série de estados atmosféricos sobre um determinado lugar em sua sucessão habitual”.

Segundo CONTI(1993), a Organização Meteorológica Mundial (OMM) desde 1959 definiu clima como sendo “...o conjunto flutuante das condições atmosféricas, caracterizado pelos estados e evolução do tempo no curso de um período suficientemente longo, em um domínio espacial determinado” (p. 31).

Tanto SORRE quanto a OMM destacam o domínio do clima. Mostram a existência de diferentes estados atmosféricos e que não é o somatório nem as médias dos mesmos que caracterizam uma região climática. Na verdade são os ritmos, os encadeamentos destes estados atmosféricos que promovem as diferenciações espaciais do clima, a frequência dos mesmos, a duração dos estados, etc.

CONTI (op cit) ressalta ainda que “as mudanças no comportamento atmosférico de um ano para outro não significam, necessariamente, variação do

clima”. Pela inexistência de uma teoria sobre o clima mundial, o mecanismo das variações do clima ainda é insatisfatório.

PEARCE (1989) relata sobre a existência de uma lacuna nos estudos referentes a circulação geral atmosférica e suas relações com as alterações na camada de ozônio. Destaca, também, a preocupação da comunidade científica mundial para com o aquecimento do planeta nestes últimos dez anos, analisando sob diferentes pontos de vista as mudanças climáticas que estão se processando no planeta.

Segundo CASICCIA (1996) na década de 60 o cientista inglês G. Dobson fez um dos primeiros mapas de distribuição do ozônio global, baseado em medições de quarenta estações durante o Ano Geofísico Internacional (1957-1958). Este mapa fora feito somente para o hemisfério norte, mas é interessante ressaltar que, já naquela ocasião, foram detectadas as variações de acordo com a latitude e a estação do ano.

O interesse pela pesquisa da diminuição da camada de ozônio ocorreu a partir do trabalho de MOLINA e ROWLAND (1974), que previam a influência de diferentes compostos químicos lançados na atmosfera, pelos diversos processos industriais. Entretanto, o grande impulso aconteceu com a descoberta, por FARMAN (1985), da diminuição da camada de ozônio na Antártida. Este autor analisa as evidências deste fenômeno, cuja manifestação se dá no começo da primavera austral, revelando reduções de até 50%.

MARIANO (1991) afirma que “...os movimentos de circulação média observados na estratosfera atuam em conjunção com aqueles gerados na troposfera e conduzem à troca de massa direta entre as duas camadas. Portanto, o ozônio de origem estratosférica pode ser transportado dentro de massas de ar para a troposfera superior” (p. 08).

Ainda neste enfoque, CARIOLLE (1991) faz a seguinte citação “...Satellite measurements have shown a significant ozone reduction at mid-latitudes in the southern hemisphere during the past decade. It is of utmost importance to evaluate what part of this depletion could be due to “dilution” within the mid-latitude air masses of ozone-depleted air masses originating from the vortex...” (p. 1884).

Para KIRCHHOFF (1986) o aumento contínuo de processamentos industriais tem contribuído cada vez mais para adicionar gases produzidos artificialmente (clorofluorcarbonos-CFCs) à atmosfera e, conseqüentemente, destruir a camada de ozônio, que é um importante elemento na defesa da vida vegetal e animal no planeta, pois o ozônio faz a interceptação dos raios ultravioleta barrando a radiação nociva à vida terrestre.

KIRCHHOFF (1994) ressalta o descobrimento de um fenômeno, semelhante ao buraco da camada de ozônio da Antártida, sobre latitudes médias (30° S) em Santa Maria, no Rio Grande do Sul.

Através de sensores de ozônio e medições feitas por sondas nesta cidade, constatou-se uma queda na concentração de ozônio a partir dos 16/17 Km de altura que, segundo KIRCHHOFF (op cit) “...é um indício gritante de que estamos vendo, sobre Santa Maria, em latitude de pouco menos de 30 graus, o ar estratosférico que veio da Antártida”. (p. 07).

Os dados foram confirmados pelo banco de dados da NASA, que mostrou claramente uma expulsão de ozônio antártico na mesma época da redução sobre Santa Maria. Imagem do satélite Meteor mostra no dia 18 de outubro de 1993, dia da

medição, “uma faixa azul saindo do buraco de ozônio da Antártida e seguindo para o norte, ocupando o Atlântico Sul e curvando-se para noroeste, atingindo o continente sul-americano ao norte da Argentina, Uruguai e sul do Brasil”, conforme KIRCHHOFF (1994, p.07) e HERMAN (1995).

Referências Bibliográficas

- CASICCIA,C. -“Observações do Buraco de Ozônio em Punta Arenas, Chile”,
Dissertação de mestrado, INPE, 1996.
- CARIOLLE; D., LASSERE - BIGORRY,A ROYER, J.-F. - “A General Circulation
ModelSimulation of the Springtime Antarctic Ozone Decrease and Its Impact
on Mid-Latitudes”. Journal of Geophysical Research, Vol 95, D2, pp 1883-
1898, 1990.
- CONTI,J.B. - “Considerações sobre mudanças climáticas Globais e Regionais”, Bol.
Geografia Teórica, 23 (45-46):31-34,1993.
- FARMAN, J.C. et al. - “Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal
Clx/Nox interaction”- Nature, Vol. 315 pp. 207-10, 1985.
- HERMAN,J.R. et al - “ Meteor 3/ total ozone mapping spectrometer observations of
the 1993 ozone hole”, Journal of Geophysical Research, Vol. 100, P2, pp 2973-
2985, 1995
- KIRCHHOFF,V.W.J.H. e PEREIRA,E.B. - “Medidas de O3 na Antártica”, Rev.
Bras.de Geo-física, Vol. 4, 143-148, 1986.
- KIRCHHOFF,V.W.J.H.; SCHUCH,N.J.;HILSENATH,E. - “Buraco de Ozônio:
Novidades no Sul”- Ciência Hoje, Vol. 17, p 6-7, 1994.
- MARIANO,M.M. - “Estudo das Concentrações de Ozônio no Cerrado Brasileiro”-
Dissertação de Mestrado, INPE, 1991.
- MOLINA, M.J.; ROWLAND, F.S. - “Stratospheric Sink for Chlorofluoromethanes:
Chlorine Atomic - Catalysed Destruction of Ozone”, Nature, Vol. 249, 1974.
- MONTEIRO,C. A de F. - “Frente Polar Atlântica e as chuvas de Inverno na
Fachada Sul-Oriental do Brasil”, USP/IG, São Paulo, 1969.
- PEARCE,F. - “O Efeito de Estufa”, Edições 70, Lisboa, 1989.
- PÉDELABORDE,P. - “Introduction a l’étude scientifique du clima”. Paris, Société
d’Édition d’Enseignement Supérieur, 1970.
- SORRE,M. - “Les fondements de la Géographie Humaine, Tome : Les Fondements
biologiques. Essais d’une écologie d l’homme. Livre I: Le climat et l’homme.Chp
Ier Le Climat. Paris, Librairie Armand Colin, 1951 (p13-43).
- TARIFA,J.R. - “Fluxos Polares e as Chuvas de Primavera-Verão no Est. de São
PauloUSP/IG, São Paulo, 1975.