

# ANÁLISE DA ESPESSURA ÓPTICA DOS AEROSSÓIS COM O SENSOR MODIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NOS ANOS DE 2018 A 2019

LUCIJACY PEREIRA JAVARINI<sup>1</sup>; MARCELO FELIX ALONSO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lucijacy@hotmail.com](mailto:lucijacy@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [mfapel@gmail.com](mailto:mfapel@gmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

As interações entre os elementos presentes na atmosfera, como os gases, partículas e nuvens, e a radiação solar geram diversos efeitos que contribuem para a ocorrência das condições climáticas, tais como são conhecidas. Mudanças na concentração e propriedades desses elementos podem gerar alterações diretas ou indiretas no clima, nas escalas local e global. Conforme divulgado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) nos relatórios de 2013 e 2022, cita-se as crescentes as secas, inundações, incêndios florestais e outros efeitos catastróficos das mudanças climáticas.

Os aerossóis, comumente conhecidos como material particulado, são partículas muito finas em suspensão na atmosfera que podem ser encontradas na forma sólida ou líquida. São encontrados no ar, sobre o oceano, desertos, montanhas, florestas, geleiras e entre quaisquer ecossistemas que estejam envoltos destes (ANDREAE et al., 2001; SEINFELD e PANDIS, 2006).

A região Sul do Brasil se situa próxima a grandes fontes conhecidas de material particulado (cerrado brasileiro, Amazônia e a região Sudeste do Brasil). Dessa forma possui a particularidade de, além dos aerossóis de origem regional, ter a contribuição do transporte de aerossóis de outras fontes com características ópticas bastante distintas.

As partículas de aerossóis podem influenciar na química e na física da atmosfera em escala local, regional e global, pois podem ser advectadas por longas distâncias através de correntes de ar (FREITAS et al., 2005).

Portanto, este trabalho visa realizar uma breve análise do comportamento da espessura óptica dos aerossóis (AOD) no estado do Rio grande do Sul nos anos de 2018 a 2019. Dessa maneira, será possível melhorar o conhecimento do papel que os aerossóis desempenham na atmosfera na região Sul do Brasil, sua origem (local ou transportada de outras regiões), concentrações e variações ao longo do ano.

## 2. METODOLOGIA

Foram utilizados dados do Sensor MODIS (*MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer*), o produto de aerossóis do MODIS monitora a Profundidade Óptica dos Aerossóis (AOD– do inglês Aerosol Optical Depth) sobre partes do continente, em que se considera o tipo de partícula, e sobre o oceano a distribuição de tamanho, a bordo do satélite AQUA. Para esse estudo foram analisados os dados no período de 2018 e 2019.

Estes dados então, a partir do download, são transformados de arquivo formato binário, para arquivo formato netcdf, utilizando o software Climate Data Operators (CDO). A geração das imagens do mapa geográfico do estado do Rio

Grande do Sul instantânea e AOD acumulada utilizando o software Grid Analysis and Display System (GrADS).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os períodos de ocorrência de queimadas na América do Sul (agosto a novembro), é emitido para a atmosfera uma grande quantidade de material particulado (ARTAXO et al., 2006) principalmente pelas regiões norte e centro-oeste do Brasil. Partículas de aerossóis, em especial de queima de biomassa, podem ser transportadas para outras localidades, por sistemas atuantes dessas regiões, entre eles estão os sistemas convectivos de mesoescala, frentes frias, jatos de baixos níveis, zonas de convergência do atlântico sul e circulação marítima (GRIMM, 2009), entre outros.

Identifica-se que o estado apresenta regiões de distinta contribuição regional e local com AOD superior a 0,05, dentre elas destaca-se a região de Porto Alegre com a concentração de poluentes de origem urbana, Pelotas no sul do estado, com influência urbana e de origem marinha, por sua proximidade com a Lagoa dos Patos e o Oceano Atlântico Sul e a região noroeste e oeste do estado, possivelmente pelo transporte em altos níveis do material particulado emitido pelas intensas queimadas que assolam as regiões centro e centro oeste do Brasil (figuras 1 e 2). Esse último fica mais evidente durante os períodos de agosto a novembro, com aumento considerável no ano de 2019 (Figuras 1 e 2 – H a L).

No mês de Dezembro (M) temos valores significativos na região da grande Porto Alegre, com destaque para o ano de 2018. Já o período janeiro e fevereiro de 2018 apresenta valores baixos de AOD, nas regiões oeste e norte estado, o que já não é observado em 2019. Vale salientar que correntes de vento trazem grande quantidade de fumaça de incêndios no nordeste argentino para o oeste do Rio Grande do Sul.

## Espessura Óptica do Aerossol(AOD-550nm/2018)

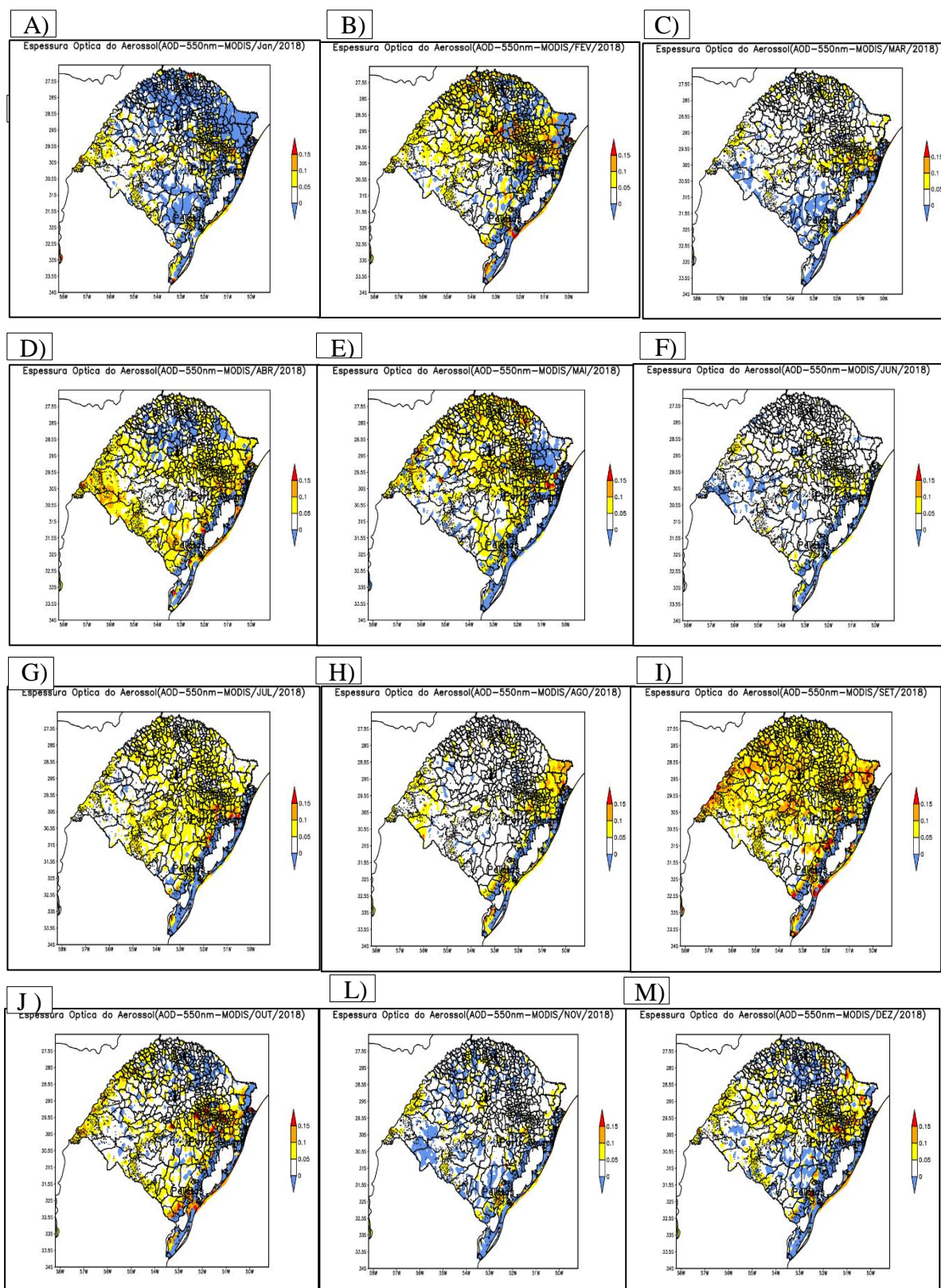


Figura 1- Comportamento anual da AOD durante o ano demonstrado pelas letra A ate M ,representando estas os meses do ano. Imagens geradas no software Grid



Analysis and Display System (GrADS) para o ano de 2018, dos dados do sensor MODIS a bordo do Satellite AQUA .

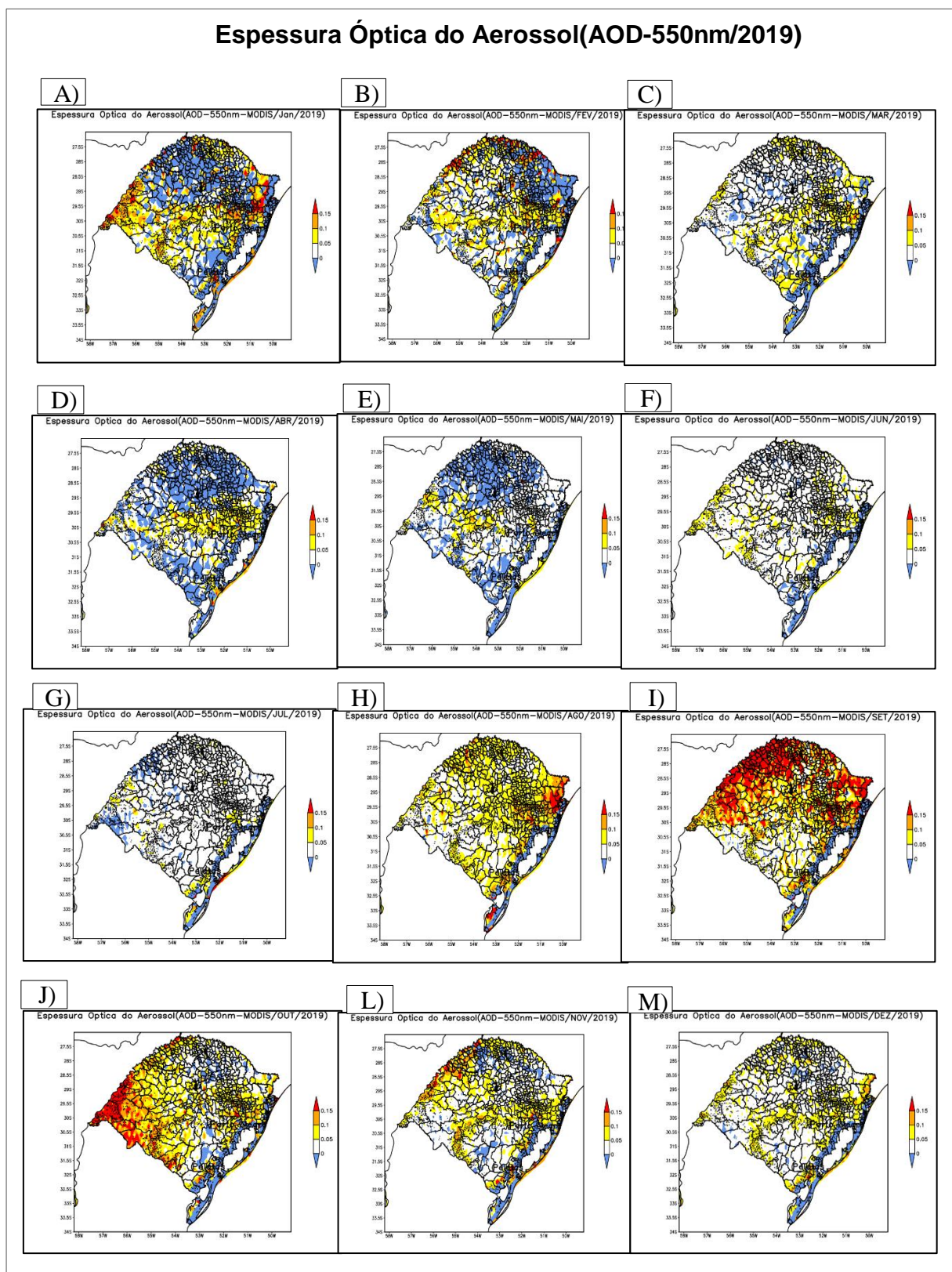


Figura 2-Comportamento anual da AOD durante o ano demonstrado pelas letra A ate M ,representando estas os meses do ano. Imagens geradas no software Grid

Analysis and Display System (GrADS) para o ano de 2019, dos dados do sensor MODIS a bordo do Satellite AQUA.

#### 4. CONCLUSÕES

De forma geral, percebeu-se que o Rio Grande do Sul sofre influência de partículas de aerossóis proveniente de diferentes fontes em seu território e varia ao longo do ano de forma significativa. Desta forma, pode-se dizer que a região sofre tanto influência local quanto regional, dependendo da área. Esse é um trabalho preliminar para os anos de 2018 e 2019. Será realizada uma climatologia com 10 anos de dados. Sugere-se mais estudos acerca do assunto na região, com foco local e regional, e o diagnóstico dos seus impactos perante a sociedade.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREAE et al. **Transport of biomass burning smoke to the upper troposphere by deep convection in the equatorial region.** Geophysical research letters, v. 28, n. 6, p. 951-954, 2001.

ARTAXO, P.; OLIVEIRA, P. H.; LARA, L. L.; PAULIQUEVIS, T. M.; RIZZO, L. V.; JUNIOR, C. P.; PAIXÃO, M. A.; LONGO, K. M.; FREITAS, S.; CORREIA, A. L. **Efeitos climáticos de partículas de aerossóis biogênicos e emitidos em queimadas na Amazônia.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.21, n.3a, p. 168-22, 2006.

FREITAS, S. R.; LONGO, M. K.; SILVA DIAS, F. A. M.; SILVA DIAS, L. P. **Emissões de queimadas em ecossistemas da América do Sul.** Estudos avançados, v.19, n.53, p.167-185, 2005.

GRIMM, A. M. **Clima da região Sul do Brasil.** In: CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p.259-275.

IPCC. Boucher, O., D. Randall, P. Artaxo, C. Bretherton, G. Feingold, P. Forster, V.-M. Kerminen, Y. Kondo, H. Liao, U. Lohmann, P. Rasch, S.K. Satheesh, S. Sherwood, B. Stevens and X.Y. Zhang: **Clouds and Aerosols. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

SEINFELD J., PANDIS, S. **Atmospheric Chemistry and Physics.** Hoboken, New Jersey. 2ed. John Wiley & Sons, Inc., 2006, 1248p.