

APLICAÇÃO DA PLATAFORMA GIOVANNI-NASA PARA ANÁLISE DAS VARIÁÇÕES DE CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA REGIÃO SUL DO BRASIL

EDUARDA GOMES DE SOUZA¹; MAELE DOS SANTOS ²; DIULIANA LEANDRO³; WILLIAN CÉZAR NADALETI³

¹Universidade Federal de Pelotas – gsuarda@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – maeledossantoseq@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – williancezarnadaletti@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica e a qualidade do ar configuram-se em uma das maiores questões mundiais, caracterizando-se como uma problemática ambiental significativa. A extensiva produção industrial e outras atividades antrópicas elevam exponencialmente a concentração de poluentes atmosféricos, causando impactos negativos no ecossistema e afetando a saúde humana (RAHAMAN, 2022). O monóxido de carbono (CO) é um poluente atmosférico primário emitido a partir da combustão incompleta de combustíveis fósseis e biocombustíveis, através de atividades industriais e automotivas (GIODA, 2018). Segundo Girach *et al.* (2014), o CO é considerado um gás indireto de efeito estufa, através da produção de dióxido de carbono (CO₂) e ozônio (O₃). Em comparação com outros poluentes, tem tempos de vida mais longos de 1 a 2 meses na atmosfera (AKIMOTO, 2003). Assim, a aplicação de ferramentas atreladas ao Sistema de Informação Geográfica (SIG) e sensoriamento remoto para análise, tratamento e gestão do monitoramento da variação de gases e da poluição atmosférica é amplamente utilizada, haja vista que possibilita avaliar as alterações ocorridas em determinadas áreas, obtendo uma alta qualidade nos produtos, sendo menos oneroso (MARTINS *et al.*, 2014).

A medida de prevenção e controle de emissões de CO é um aspecto essencial da saúde pública. Devido a sua alta toxicidade e diante do risco das altas concentrações do gás, o monitoramento deste poluente pelos órgãos ambientais torna-se imprescindível (NASCIMENTO, 2016). Nos meios urbanos a população está continuamente exposta a gases de escape de motores de combustão e outras fontes, como por exemplo, os motoristas, ciclistas, pedestres, bombeiros e trabalhadores que possam ter exposições elevadas por muito tempo (WHO, 2006). Nesse sentido, diversos estudos vêm investigando a distribuição dos parâmetros relacionados a este poluente no espaço-tempo a nível mundial e nacional, dentre estes, alguns demonstraram uma correlação forte entre os índices de exposição à poluição do ar e a saúde humana, como aumento da mortalidade, irregularidade no sono, entre outros (RAHAMAN, 2022). Entretanto no âmbito regional e local há uma lacuna na literatura referente à esta temática. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi analisar as mudanças no comportamento espacial e temporal do monóxido de carbono na região Sul do Brasil, durante o período de 2021.

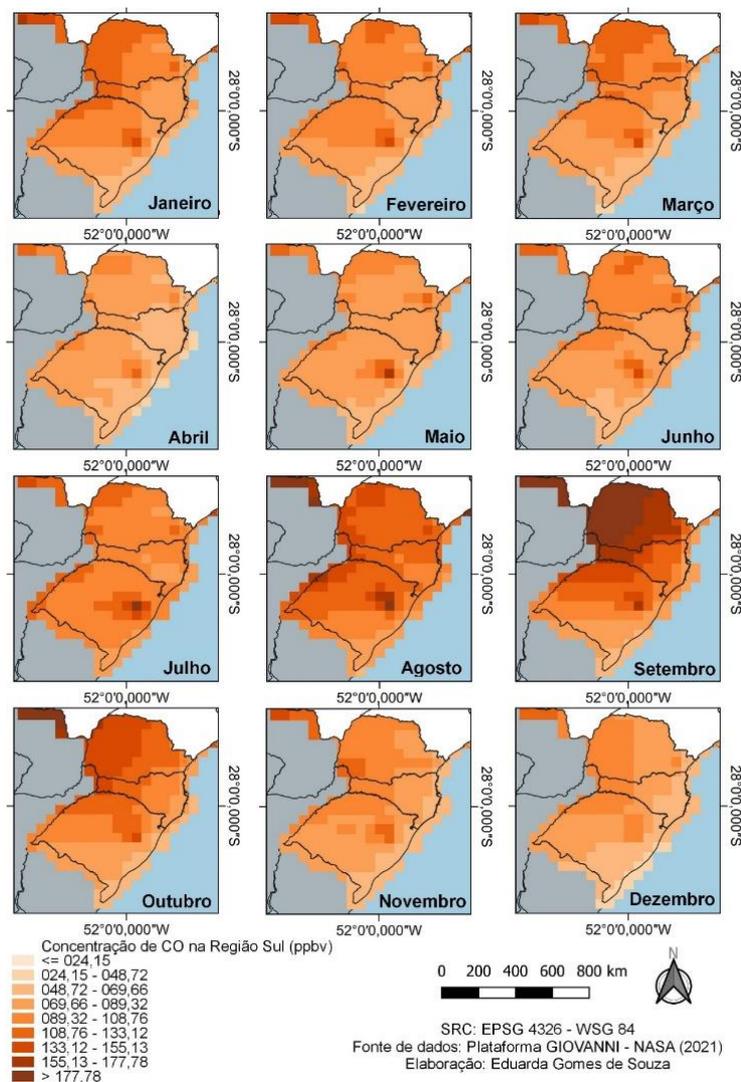
2. METODOLOGIA

Em concordância com a resolução do CONAMA n.º 491 de 2018 que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, no presente estudo foram analisadas as concentrações de CO (BRASIL, 2018). As imagens de satélite foram obtidas na plataforma GIOVANNI-NASA (<https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>), através do GES-DISC (*Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center*) no período de janeiro a dezembro de 2021.

Assim, a partir da determinação do parâmetro adotado para região, foi possível obter os dados requeridos através do download de arquivos matriciais em formato TIFF (*Tagged Image File Format*). Desse modo, com a utilização da ferramenta de SIG e sensoriamento remoto, através do programa QGIS versão 3.22, ocorreu a produção de mapas, visando apresentar as variações do parâmetro durante o período analisado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1. Concentração superficial de monóxido de carbono no Sul do Brasil de janeiro a dezembro de 2021.



Fonte: Autores.

Na Figura 1 pode-se observar as variações nos índices de CO na unidade de partes por bilhão de volume (ppbv) nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, nos meses de janeiro a dezembro referentes ao ano de 2021. Sendo as cores escuras da escala representando as concentrações mais altas e as claras simbolizando os menores índices de poluição do gás. No que tange o Rio Grande do Sul, após a análise do mapa gerado foi possível constatar que os municípios da região metropolitana de Porto Alegre como São Leopoldo, Canoas, Esteio foram os que obtiveram os maiores índices de emissão de CO. Isso provavelmente se deve ao fato de a região ser mais industrializada que as demais, com maior fluxo de automóveis e atividade industrial. Além disso, no mês de setembro os níveis de CO atingiram as concentrações mais altas do ano na região equivalentes a 155,13 - 177,78 ppbv. Estes resultados se assemelham com o valor encontrado por Girach *et al.* (2020) no Sul da Ásia, nos quais os autores relataram que o CO de superfície variou de ~ 50 a 365 ppbv (179 ± 67 ppbv) de Janeiro a Fevereiro de 2018.

Diversos fatores podem influenciar os índices de concentração de CO, tais como: a densidade de veículos, as influências das condições topográficas, meteorológicas e da estrutura urbana, presença de túneis, cânions urbanos e verticalização, levando em consideração que no momento em que ocorre a emissão de suas fontes, as concentrações do gás podem variar significativamente de acordo com a distância da fonte poluidora (RUDOLF, 1994). Tavella *et al.* (2021) notou a diminuição da concentração do CO na cidade de Pelotas/RS no período de bloqueios ou *lockdowns*. Por fim, o autor menciona que a pandemia implicou na redução do fluxo de veículos e das atividades industriais, corroborando para a diminuir a emissão deste poluente no período analisado.

4. CONCLUSÕES

As concentrações atmosféricas do CO em áreas urbanas dependem de algumas variáveis que devem ser analisadas para identificação efetiva das principais fontes geradoras. Entretanto, conclui-se que a ferramenta de SIG com a aplicação de dados secundários de poluição atmosférica da plataforma GIOVANNI auxiliou na avaliação da qualidade do ar na região Sul do país. Os resultados indicaram um menor índice de qualidade do ar durante o período do mês de setembro. Por fim, espera-se que o estudo contribua para uma gestão ambiental eficiente, colaborando na tomada de decisão bem como para os formuladores de políticas ambientais voltadas para redução da poluição atmosférica bem como a melhora da qualidade do ar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKIMOTO, Hajime. Global air quality and pollution. **Science**, v. 302, n. 5651, p. 1716-1719, 2003.

BRASIL. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Padrões Nacionais de Qualidade do Ar. 223. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Conselho Nacional do Meio Ambiente, 21 nov. 2018. Seção 1, p. 155. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603. Acesso em: 15 ago. 2022.

GIODA, Adriana. Comparação dos níveis de poluentes emitidos pelos diferentes combustíveis utilizados para cocção e sua influência no aquecimento global. **Química Nova**, v. 41, p. 839-848, 2018.

GIRACH, I. A.; NAIR, Prabha R. Carbon monoxide over Indian region as observed by MOPITT. **Atmospheric environment**, v. 99, p. 599-609, 2014.

GIRACH, Imran A. et al. Tropospheric carbon monoxide over the northern Indian Ocean during winter: influence of inter-continental transport. **Climate Dynamics**, v. 54, n. 11, p. 5049-5064, 2020.

MARTINS, E. M.; FORTES, J. D. N.; RIBEIRO, G. P.; PEREIRA, M. F. M. Utilização de Sistema de Informação Geográfica como ferramenta para gestão do monitoramento da qualidade do ar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 43-50, 2014.

NASCIMENTO, Airton Renner Pestana do. **Monóxido de carbono e material particulado na atmosfera do Distrito Federal: mapeamento espaço-temporal e processos de geração/atenuação**. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Ambientais. Universidade de Brasília. 2016.

RAHAMAN, Saidur et al. Restricted Anthropogenic Activities and Improved Urban Air Quality in China: Evidence from Real-Time and Remotely Sensed Datasets Using Air Quality Zonal Modeling. **Atmosphere**, v. 13, n. 6, p. 961, 2022.

RUDOLF, W. Concentration of air pollutants inside cars driving on highways and in downtown areas. **Science of the total environment**, v. 146, p. 433-444, 1994

TAVELLA, Ronan Adler; SALIMENE, Lucas da Silva; ULGUIM, Sabrina Morales; GABRIEL, Romulo Reginato; SILVA JÚNIOR, Flavio Manoel Rodrigues da. Comportamento dos poluentes do ar durante e após lockdown em uma cidade de médio porte. *Vittalle - Revista de Ciências da Saúde*, Rio Grande, v. 33, n. 3, p. 62-67, 20 dez. 2021. *Lepidus Tecnologia*.

WHO - World Health Organization. Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. World Health Organization. 2006.

WHO - World Health Organization. Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease. 2016. Disponível em: <http://who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>. Acesso em: 15 ago. 2022.