

ESTUDO DE CASO DE CALIBRAÇÃO DE DADOS AMBIENTAIS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

Elisa Rachel Beninca Martins¹; William Max dos Santos Silva Silva²; Fabrício Galende
Marques de Carvalho³; Vanúcia Schumacher⁴

¹ INPE/FATEC SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. (elisarachel2@gmail.com).

² INPE / FATEC JACAREÍ. (max.fisuefs@gmail.com).

³ INPE/FATEC SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. (fabricao.galende@inpe.br).

⁴ INPE. (vanucia.schumacher@inpe.br).

Resumo: Sistemas de monitoramento de qualidade do ar exigem dados precisos para que sejam confiáveis e úteis para órgãos ambientais e de saúde pública. Redes de estações de monitoramento cumpririam esse papel, porém não estão presentes de maneira ampla e integrada em todos os estados do Brasil. Para mitigar isso, podem ser utilizadas imagens de sensoriamento remoto, que cobrem a área completa do Brasil. Contudo, essa solução também não é perfeita, já que as imagens dispõem de uma resolução espacial baixa, o que acarreta dados não tão precisos para municípios e áreas pequenas. Como solução, este trabalho propõe um método de calibração utilizando dados de estações como parâmetro para a correção de viés e escala dos dados do Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) de forecast (previsão), do período de 1º de junho de 2025 até o dia 31 de agosto de 2025, de material particulado (MP2.5). Os dados de estação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) foram coletados da para a estação Ibirapuera em São Paulo. Foi realizada uma interpolação bilinear para calcular o valor de concentração do poluente no ponto exato da estação, com base nas 4 células mais próximas. Considerando esses valores, foi então aplicado o método de calibração linear. O método consiste em utilizar os 7 últimos dias como referência para estimar o erro proporcional do modelo CAMS. Para cada hora do dia, são consideradas apenas as medições daquele mesmo horário nos 7 dias anteriores. A partir desses valores calcula-se o fator de correção, definido como a razão entre a soma das concentrações observadas de MP2.5 e a soma das concentrações previstas pelo CAMS nesse período. Esse fator é então aplicado multiplicando a previsão do horário atual, ajustando sua intensidade. Cada dado horário do CAMS foi multiplicado por esse fator e então foram calculadas métricas para avaliar os resultados. As métricas utilizadas foram: RMSE para quantificar a magnitude do erro, bias para identificar tendência sistemática de super ou subestimação e correlação para avaliar a capacidade de reproduzir a variabilidade temporal das concentrações. O RMSE diminuiu de 16,2 para 9,3, ou seja, o método alcançou uma diminuição de 42,6% do erro médio quadrático. O viés caiu de 9,03 para -0,03, ou seja, aproximadamente 100% do viés foi eliminado. A correlação sofreu mínima diferença, mudando de 0,35 para 0,34. Esses resultados sugerem que o método de calibração foi efetivo para a aproximação dos dados de modelo aos dados de estações de monitoramento, tornando-os mais precisos.

Palavras-chave: Qualidade do ar; Material Particulado; Calibração; Dados ambientais;