

Estudo sobre o Impacto de Variáveis Meteorológicas na Predição de Concentração de Material Particulado

Gabriel Domeneghetti de Barros (IC), Guilherme Palermo Coelho (PQ), Simone Andrea Pozza (PQ)

Resumo

Altas concentrações de poluentes atmosféricos afetam a saúde humana, ecossistemas e construções. Por isso, muitos trabalhos propõem mecanismos para predição da concentração de Material Particulado (MP) suspenso no ar. A maioria desses trabalhos utiliza apenas dados históricos de concentração, mesmo com evidências de que o uso de variáveis meteorológicas (VMs) pode trazer benefícios para a qualidade das predições realizadas. Diante disso, a presente pesquisa avaliou o impacto que o uso de VMs tem na predição da concentração de MP, particularmente $MP_{2,5}$, para a cidade de Piracicaba (SP) e concluiu que o seu uso pode efetivamente reduzir o erro de predição.

Palavras Chave: Redes Neurais Artificiais, Séries Temporais, Poluição Atmosférica, Material Particulado.

Introdução

A poluição do ar é um dos maiores problemas em grandes áreas metropolitanas. Entre os poluentes, o Material Particulado (MP) suspenso no ar tem uma importância significativa para a saúde e para o meio ambiente, principalmente o $MP_{2,5}$, formado por partículas cujo tamanho chega até 2,5 micrômetros.

A concentração de MP no ar pode ser coletada periodicamente, criando uma série temporal. Diversos estudos foram realizados para prevê-las, sendo que alguns utilizaram Redes Neurais Artificiais (RNAs) do tipo Perceptron Multicamadas (*multilayer perceptron* – MLP).

Já foi observado na literatura um ganho na qualidade das predições da concentração de MP utilizando redes MLP quando também são utilizadas variáveis meteorológicas (VMs)¹. Sendo assim, essa pesquisa avaliou o impacto do uso de VMs tem na qualidade da predição de concentração de MP, particularmente $MP_{2,5}$, para a cidade de Piracicaba (SP).

Resultados e Discussão

Os resultados foram obtidos utilizando preditores baseados em RNAs do tipo MLP. A rede foi construída com o *framework* Encog² e utilizou-se dados diários da concentração de $MP_{2,5}$, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento coletados na estação de monitoramento da CETESB em Piracicaba (SP)³. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1 e nas figuras 1 e 2.

Tabela 1. Médias de erro em percentual relativo de 10 execuções das redes sem e com as VMs

	Sem VMs	Com VMs
Erro Médio	34,42% ± 0,39	32,68% ± 0,72

Figura 1. Melhor predição sem VMs (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

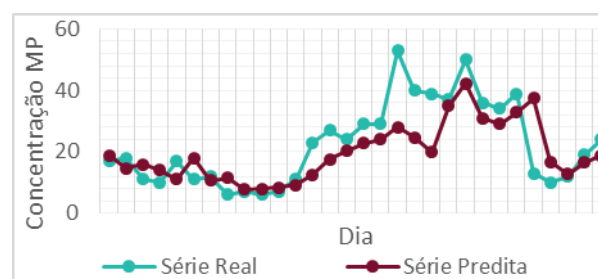
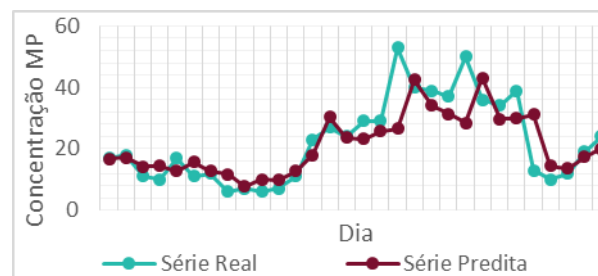


Figura 2. Melhor predição com VMs (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Conclusões

Podemos observar que o uso das VMs trouxe um ganho de 5,06% para a predição. Concluímos que a utilização de VMs impacta de forma positiva a predição da concentração de MP através de MLP.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelo apoio financeiro e ao Victor da Silva Pedrazzi (IC) pela ajuda.

¹DE GENNARO, G. et al. Neural network model for the prediction of PM_{10} daily concentrations in two sites in the Western Mediterranean. *Science of The Total Environment*, v. 463-464, p. 875-883, 2013.

²HEATON, J. *Programming Neural Networks with Encog3 in Java*. 2ª. ed. Chesterfield, Missouri: Heaton Research, 2011.

³CETESB. QUALAR. CETESB, 2015. Disponível em: <<http://goo.gl/6rPSn5>>. Acesso em: 1 julho. 2015.