

Mapeamento e modelagem da qualidade da água no nordeste do Estado de São Paulo (Brasil) utilizando dados físico-químicos

Sergio Dovidauskas^{1*} (PQ), Isaura A. Okada¹ (PQ), Maria H. Iha¹ (PQ), Álvaro G. Cavallini¹ (PQ), Rita C. Briganti¹ (PQ), Marina M. Okada¹ (PQ). *sdovidauskas@ial.sp.gov.br

¹Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz de Ribeirão Preto VI, Ribeirão Preto (SP), Brasil.

Palavras Chave: água, qualidade, PCA, LDA, SIMCA.

Abstract

Mapping and modelling of water quality in the northeast São Paulo State (Brazil) using physico-chemical data – 3 descriptive models based on PCA, and 2 predictive models to the nitrate contaminant levels based on LDA and SIMCA, are presented.

Introdução

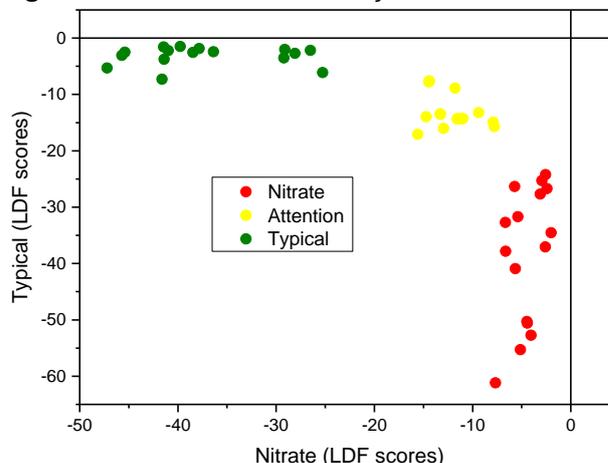
O objetivo deste trabalho é apresentar alguns modelos multivariados para dados obtidos na análise de 2844 amostras de águas de 88 municípios localizados na região nordeste do Estado de São Paulo onde vivem, aproximadamente, 3,3 milhões de habitantes e que é considerada em processo de industrialização. Aproximadamente 70% dos municípios fazem uso exclusivo de águas subterrâneas para o abastecimento público, 15% utilizam apenas águas superficiais, e 15% utilizam ambas. Foram investigados 21 parâmetros: CRL, pH, cor aparente, temperatura, turbidez, condutividade, e conc. dos íons Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , F^- , ClO_2^- , BrO_3^- , Cl^- , Br^- , ClO_3^- , NO_3^- , PO_4^{3-} e SO_4^{2-} .

Resultados e Discussão

O primeiro modelo descritivo (10 variáveis, variância explicada por PC1-PC2=75%) indicou a existência de 2 municípios com águas de características únicas e diferentes entre si. O segundo modelo descritivo (5 var., variân. expl. PC1-PC2=83%), focalizado na presença de lítio, mostrou a formação de 3 grupos: no primeiro grupo de águas de 4 municípios, além da presença de lítio, é significativa a presença de sódio; no segundo grupo de águas de 9 municípios, a presença de sulfato é característica; o terceiro grupo (águas dos municípios restantes) localiza-se próximo à origem do gráfico PC1-PC2. No terceiro modelo descritivo (5 var., variân. expl. PC1-PC2=76%), focalizado na presença de nitrato, foi possível visualizar a formação de 3 grupos: o grupo mais numeroso (águas de 62 municípios) apresenta-se como um aglomerado próximo à origem do gráfico, estendendo-se preferencialmente na direção negativa de PC1 até escore = -1,8; a posição de um grupo pequeno (águas de 3 municípios) é definida principalmente pela variável cloreto em PC2; um

terceiro grupo (23 amostras) estende-se ao longo da parte positiva de PC1 até score = +4,5 (o escore da amostra de água de Monte Azul Paulista, município da região em que a captação de água subterrânea é atualmente restringida em vista de sua contaminação por nitrato¹). Tendo em vista esse último resultado, foi desenvolvido inicialmente um modelo LDA de predição (Fig. 1). Os resultados dos testes iniciais com esse modelo mostraram que o mesmo apresenta capacidade de classificar amostras entre 3 grupos principais: amostras típicas (sem evidência de contaminação significativa), amostras que requerem atenção (concentrações de nitrato mais elevadas), e amostras com contaminação expressiva. Um modelo SIMCA exibiu resultados similares para as amostras típicas e com expressiva contaminação, mas diferiu na classificação do grupo de atenção, superestimando a contaminação.

Figura 1. Gráfico de discriminação LDA.



Conclusões

A análise multivariada de dados aqui empregada revelou-se adequada no entendimento de alguns dos perfis químicos das águas da região de estudo, e no planejamento de ações para contaminações por nitrato.

Agradecimentos

FAPESP.

¹ Dovidauskas, S.; Okada, I. A.; Souza, J. A.; Novas, M. A. J. H.; Rossato, R. A. *Vig. Sanit. Debate*. 2015, 3(1), 97.