

Avaliação do comportamento dos metais cobre e zinco nas águas do reservatório do Iraí (PR) empregando análise multivariada (PCA)

*Alessandra E. Tonietto¹ (PG), Gilcélia A. Cordeiro² (PG), Patrício G. Peralta-Zamora² (PQ), Marco T. Grassi² (PQ), Ana T. Lombardi (PQ)³. *aletonietto@dq.ufscar.br

¹Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química, CP. 676, CEP 13.565-905, São Carlos (SP).

²Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química, CP. 19.081, CEP 81.531-990, Curitiba (PR).

³Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Botânica, CP. 676, CEP 13.565-905, São Carlos (SP).

Palavras Chave: cobre, parâmetros analíticos, PCA, zinco.

Introdução

A Análise de Componentes Principais (PCA) consiste em resumir em poucas dimensões a maior parte da variabilidade de uma matriz de dados constituída por um grande número de variáveis, sem, entretanto comprometer ou alterar as informações importantes¹. Para a química ambiental, esta pode ser uma ferramenta importante quando se deseja estabelecer inter-relações envolvendo sistemas complexos tais como sistemas aquáticos, uma vez que permite a correlação entre amostras e parâmetros de maneira integrada e simultânea. Utilizando a PCA, o presente estudo buscou identificar possíveis relações entre parâmetros analíticos, assim como sua influência na distribuição e comportamento dos metais cobre e zinco nas águas de um ambiente eutrofizado, o Reservatório do Iraí (PR)².

Resultados e Discussão

Para a realização da PCA, foram utilizadas 12 amostras de água coletadas mensalmente durante um ano e os resultados provenientes das análises de 26 parâmetros (temperatura ambiente e da água, cloreto, clorofila-a, nível de água, pH, oxigênio dissolvido (OD), carbono orgânico dissolvido (COD), sólidos suspensos totais (SST), alcalinidade, concentração de sítios disponíveis ($[L]_{TOTAL}$), constante de estabilidade condicional (K) e coeficiente de partição (K_D), para cobre e zinco e concentração dos metais (M) nas formas: total (MT), total dissolvido (MTD), complexado (ML), lável (Mlável) e livre (Mlivre).

A PCA confirmou a avaliação dos resultados obtidos através de análises univariadas. Clorofila-a e COD, apresentam uma relação clara e objetiva. Esta relação pode ser explicada pelo fato dos excretados das microalgas, basicamente carboidratos e aminoácidos, representarem a maior parte da matéria orgânica presente naquele ambiente. Além disso, a análise univariada também permitiu concluir que os teores de SST estão diretamente relacionados aos teores de clorofila-a, evidenciando que a biomassa fitoplânctônica representa porção majoritária do

material sólido contido no reservatório. Na PCA, por sua vez, esta relação não ficou claramente evidenciada através dos valores mínimos ou máximos nas amostras. No entanto, pôde-se observar que em todas as análises realizadas este parâmetro encontrou-se sempre associado ao mesmo quadrante que clorofila-a e COD, evidenciando, desta forma, a associação entre estas variáveis.

A PCA relacionou algumas amostras aos maiores valores de CuTD e CuL. Esta relação evidencia que determinados componentes do corpo hídrico complexam o cobre, de maneira a diminuir a biodisponibilidade deste metal. Isto também foi observado em estudo da avaliação da capacidade de complexação do cobre nas águas do reservatório. Também ficou caracterizada relação entre amostras que corresponderam aos maiores níveis de $[L]_{TOTAL}$, concentração de Cu e Log $K' Zn$. De alguma forma, parece haver por parte do sistema, no caso os excretados das microalgas do reservatório, uma maneira de exercer um controle sobre a biodisponibilidade dos metais, seja através da força de ligação do metalo-complexo, ou ainda pela oferta de uma maior quantidade de sítios de complexação. Outra evidência foi a relação de uma amostra com os parâmetros ZnL e Culivre, mostrando desta forma um indício de que existe competição por sítios complexantes ocupados. Quando o sistema favorece a complexação do zinco pelos ligantes, há um desfavorecimento na complexação do cobre, supostamente liberando sítios para que ocorra a complexação do zinco.

Conclusões

O entendimento sobre as conclusões obtidas através da PCA foi possível a partir do conhecimento prévio sobre a especiação dos metais cobre e zinco e também de aspectos de natureza ecotoxicológica. A PCA sugere algumas tendências que relacionaram os resultados das análises realizadas de uma maneira bastante clara, objetiva e satisfatória.

Agradecimentos

Sanepar, Fundação Araucária, CAPES e FINEP.

