

DISTRIBUIÇÃO DE METAIS TRAÇO EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE RIACHOS URBANOS DE JUAZEIRO DO NORTE

CÍCERO LUCAS MARTINS DE OLIVEIRA¹, FRANCISCO DIEGO DE QUEIROZ GOMES², MARCELO OLIVEIRA SANTIAGO³, FRANCISCO JOSÉ DE PAULA FILHO^{4*}

¹ Graduando em Eng. de Materiais, UFCA, Juaz. do Norte-CE. Fone: (88)3572-7200, cicerolucas@yahoo.com.br

² Graduando em Eng. de Materiais, UFCA, Juaz. do Norte-CE. Fone: (88)3572-7200, franciego@yahoo.com.br

³ Dr. Professor Química, UFCA, Juazeiro do Norte-CE. Fone: (88) 3572-7200, marcelo.santiago@yahoo.com.br

⁴ Dr. Professor Química, UFCA, Juazeiro do Norte-CE. Fone: (88) 3572-7200, franciscojose@ufca.edu.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo determinar as concentrações de metais Zn, Cu, Cr, Co, Ni, Mn e Fe em sedimentos superficiais de riachos urbanos da cidade de Juazeiro do Norte (riacho dos Macacos e riacho São José). Foi utilizado o método de extração parcial ácida com posterior detecção por espectrometria de absorção atômica de chama (FAAS) na Central Analítica da UFCA. As concentrações determinadas variaram entre 79 – 187 mg; Zn.kg⁻¹; 6 – 37 mg Cu.kg⁻¹; 11 – 33 mg Cr.kg⁻¹; 1 – 11 mg Co.kg⁻¹; 2 - 45 mg Ni.kg⁻¹; 45 – 635 mg Mn.kg⁻¹ e 15 – 40 g Fe.kg⁻¹. Os resultados de alguns dos metais analisados foram então comparados aos critérios preconizados pela resolução CONAMA 344/2004, sugerindo na maior parte dos pontos, níveis de contaminação com baixa probabilidade de efeitos adversos a biota aquática local.

PALAVRAS-CHAVE: Metais traço, Microbacias urbanas, nível de efeito limiar (NEL).

TRACE METAL DISTRIBUTION IN SURFACE SEDIMENTS OF URBAN MICROCATCHMENTS OF JUAZEIRO DO NORTE

ABSTRACT: This study aimed to determine the concentrations of Zn, Cu, Cr, Co, Ni, Mn and Fe in surface sediments of urban streams in the city of Juazeiro (stream of Macacos e São José). The partial acid extraction method with subsequent detection by atomic absorption spectrometry flame (FAAS) were used in the Analytical Center of UFCA. The determined concentrations ranged from 79-187 mg; Zn.kg⁻¹; 6-37 mg Cu.kg⁻¹; 11-33 mg Cr.kg⁻¹; 1-11 mg Co.kg⁻¹; 2-45 mg Ni.kg⁻¹; 45-635 mg Mn.kg⁻¹; 15-40 g Fe.kg⁻¹. The results of some of the metals analyzed were compared to criteria recommended by the CONAMA 344/2004, suggesting most of the contamination levels points with a low probability of adverse effects on aquatic biota site.

KEYWORDS: Trace metals, Urban microcatchments, Threshold effect level (NEL).

INTRODUÇÃO

Os metais-traço, são contaminantes ambientais ubíquos em efluentes antrópicos diversos, principalmente associados a resíduos urbanos e agropecuários. Por exemplo, Machado et al, (2002), demonstraram o grande potencial de contaminação por metais, notadamente Hg, Cu e Zn, oriundos da inadequada disposição final de resíduos sólidos urbanos em lixões. Práticas agrícolas e a aquicultura, são fontes potenciais de Cu e Zn a partir de resíduos de fertilizantes e rações empregados nas atividades (Frias-Espéricueta et al, 2008), da mesma forma, os esgotos domésticos e o *runoff* urbano contribuem com cargas significativas de metais para as águas superficiais (Paula et al., 2010; de Paula Filho et al. 2015).

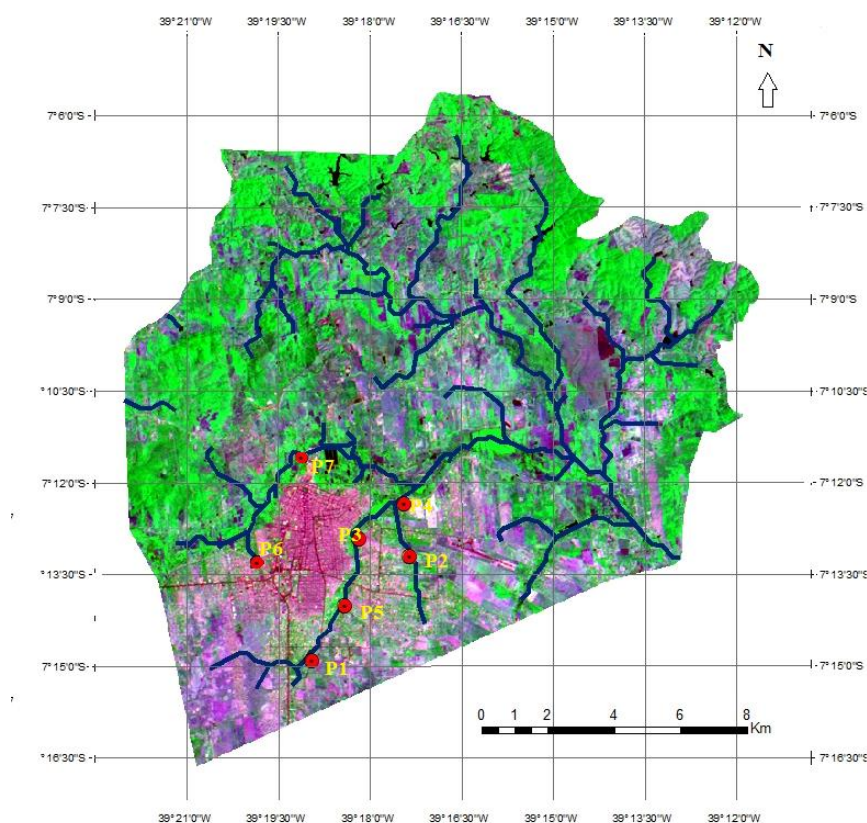
Em ecossistemas aquáticos, como os riachos que drenam áreas urbanas e de crescente industrialização da conurbação das cidades do Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha (Triângulo Crajubar), os metais-traço podem estar amplamente distribuídos em compartimentos ou reservatórios

bióticos e abióticos. Neste sentido o compartimento sedimentar representa a matriz de maior importância ambiental, sendo considerado integrador dos processos que ocorrem nas bacias de drenagem. Desta forma, este trabalho propõe apresentar dados quantificados sobre a distribuição e as concentrações de Zn, Cu, Cr, Co, Ni, Fe e Mn em sedimentos superficiais de microbacias urbanas no Triângulo Crajubar, tendo em vista os potenciais efeitos adversos que tais elementos podem causar ao ecossistema e à saúde humana.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em 7 (sete) pontos de amostragem distribuídos nas microbacias do riacho dos Macacos (P1, P2, P3, P4, P5, P7) e riacho São José (P7), afluentes do rio Salgadinho, em Juazeiro do Norte/CE (Figura 1). A etapa de preparação das amostras foi realizada no Laboratório de Química da Universidade Federal do Cariri/UFCA, onde foram secas em estufa a temperatura de 60°C. Os metais foram extraídos a partir de 1,0000 g de sedimento por digestão parcial ácida usando 20,0 mL de *aqua regia*, em banho maria a 80°C e com recirculação, por 2h, de acordo com método USEPA nº 3051A. As concentrações dos metais Zn, Cu, Cr, Co, Ni, Fe e Mn nos extratos foram determinadas por Espectrometria de Absorção Atômica de Chama (FAAS), em um equipamento marca Varian Spectra, modelo A-50B nas dependências da Central Analítica da UFCA. Adicionalmente foi realizada análise granulométrica do sedimento pelo método da tamisação de 100,0g da amostra previamente seca em agitador de peneiras equipado com seis peneiras com aberturas de malhas variando entre 2,00mm a 63µm, sendo os sedimentos finos (<63µm) utilizados para extração de metais.

Figura 1. Mapa de localização dos pontos de amostragem de sedimentos superficiais de microbacias urbanas de Juazeiro do Norte, afluentes do rio Salgado, Cariri cearense.



Fonte: Adaptado de BISPO (2014).

Foram utilizados os critérios TEL e PEL adotados no Brasil para determinar os níveis de poluentes metálicos em sedimentos, onde os valores adotados na resolução do CONAMA nº 344/2004, alterada pela resolução nº 421/2010 estão disponíveis na Tabela 1. Os critérios utilizados dividem-se em dois níveis: o mais baixo, denominado threshold effect level (TEL) ou nível de efeito limiar (NEL)

onde é esperado que raramente seja observado algum efeito biológico adverso; e o mais alto, denominado probable effect level (PEL) ou nível de efeito provável (NEP) espera-se observar algum efeito adverso com maior frequência.

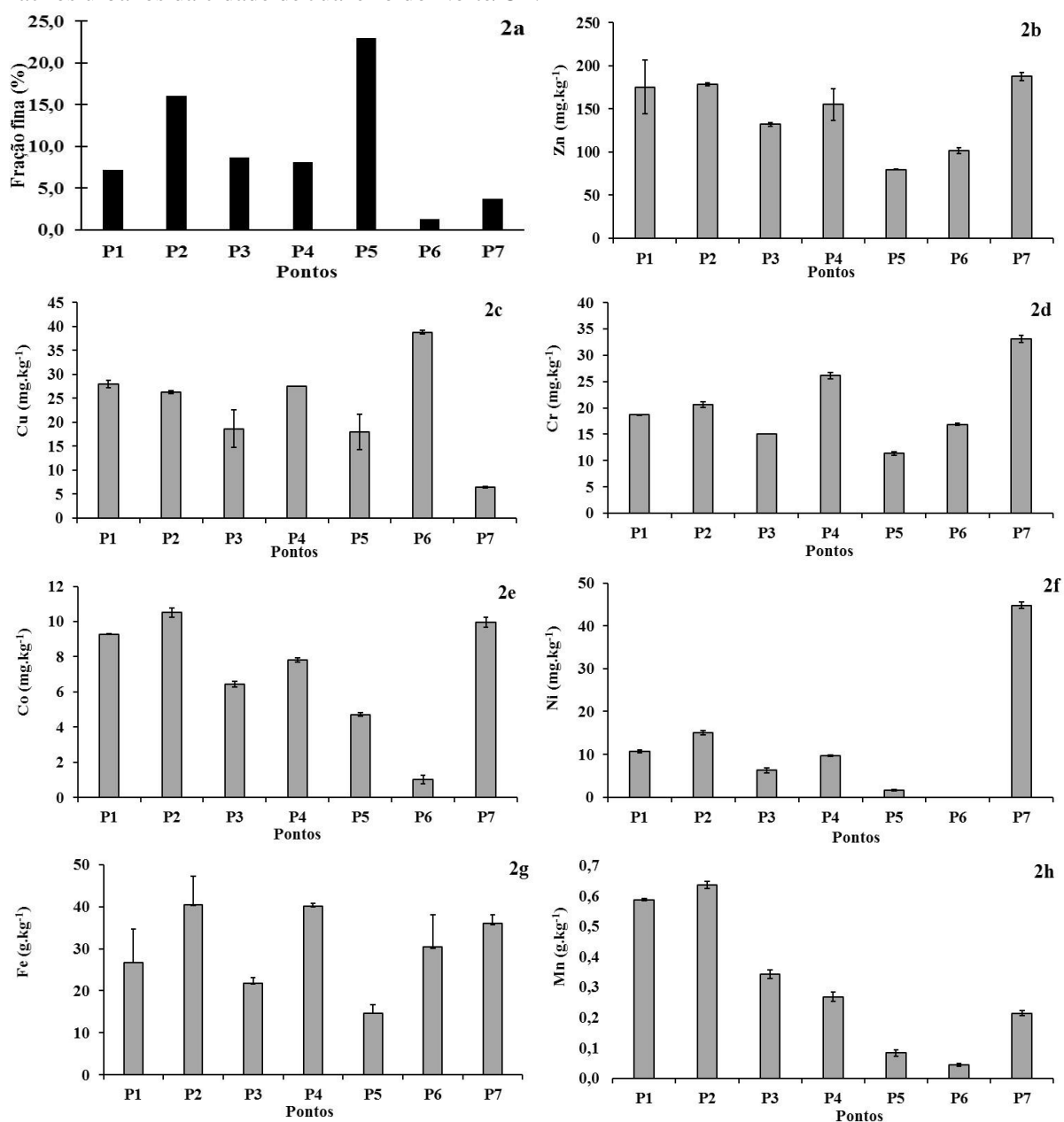
Tabela 1. Valores de referência para metais em sedimentos, critérios TEL e PEL estabelecidos pelo Canadian Council of Ministers of the Environment.

Variável	TEL (mg.kg ⁻¹)	PEL (mg.kg ⁻¹)	Variável	TEL (mg.kg ⁻¹)	PEL (mg.kg ⁻¹)
Cobre	35,7	197	Níquel	18,0	35,9
Cromo	37,3	90	Zinco	123	315
Cádmio	0,6	3,5	Chumbo	35	91,3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 agrega os resultados das análises realizadas nas amostras de sedimento superficiais dos riachos urbanos de Juazeiro do Norte.

Figura 2. Teores de finos e concentrações de metais determinadas nos sedimentos superficiais dos riachos urbanos da cidade de Juazeiro do Norte/CE.



As concentrações dos metais variaram na faixa entre 79 – 187 mg; Zn.kg⁻¹; 6 – 37 mg Cu.kg⁻¹; 11 – 33 mg Cr.kg⁻¹; 1 – 11 mg Co.kg⁻¹; 2 - 45 mg Ni.kg⁻¹; 45 – 635 mg Mn.kg⁻¹; 15 – 40 g Fe.kg⁻¹. Os resultados demonstram valores em geral inferiores aos limites preconizados pela resolução CONAMA 344/2004, onde Zn, Cu (excreto P6), Cr, Ni (exceto P7) apresentam valores abaixo do nível de efeito limiar (TEL). Entretanto no ambiente aquático condições geoquímicas podem favorecer a mobilidade dos metais. Por exemplo, o zinco prende-se, predominantemente, ao material suspenso antes de ser acumulado ao sedimento, potencializando seu transporte para jusante das microbacias. Também sua ressolubilização em fase aquosa é possível, sob certas condições físico-químicas, como na presença de ânions solúveis, na ausência de matéria orgânica, minerais de argila e hidróxidos de ferro e manganês, baixo pH e salinidade aumentada (Alloway, 1995).

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados demonstram uma distribuição horizontal heterogênea. Nas microbacias urbanas avaliadas as concentrações dos metais Zn, Cu, Cr e Ni apresentam níveis de efeitos adversos a biota aquática local, de acordo com os critérios apresentados na Tabela 1. Todavia, é importante salientar que a legislação adotada no Brasil é uma releitura da adotada em países de clima temperado, e, portanto, pode não traduzir com exatidão os efeitos destes contaminantes em áreas de clima tropical semiárido, considerando as especificidades Biogeoquímicas locais.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto dos do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano, Proc. Nº 573.601/2008-9, financiado pelo CNPq.

REFERÊNCIAS

- Alloway, B. J.; Heavy metals in soil, Blackie Academic and Professional:Glasgow, 1995.
- Bispo, T.B. Uso e ocupação do solo: níveis de qualidade de água, solo e sedimento de fundo no município de Juazeiro do Norte-CE. Juazeiro do Norte. 2015. 88f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável).
- CONAMA Nº 344/2004 - "Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências". - Data da legislação: 25/03/2004 - Publicação DOU nº 087, de 07/05/2004, págs. 56-57. Status: Alterada pela Resolução nº 421 de 2010. Revogada pela Resolução nº 454 de 2012.
- de Paula Filho, F.J.; Marins, R.V.; de Lacerda, L.D.; Aguiar, J.E.; Peres, T.F. Background values for evaluation of heavy metal contamination in sediments in the Parnaíba River Delta estuary, NE/Brazil. Marine Pollution Bulletin, 28;91(2): p.424-8, 2015
- Frías-Espéricueta, M.G.; Abad-Rosales, S.; Nevárez-Velázquez, A.; Osuna-López, J.I.; Páez-Osuna, F.; Lozano-Olvera, R.; Voltolina, D. Histological effects of a combination of heavy metals on Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* juveniles. Aquatic Toxicology 89, p.152-157, 2008.
- Machado, W.; Moscatelli, M.; Rezende, L. G.; Lacerda, L. D. Mercury, zinc, and copper accumulation in mangrove sediments surrounding a large landfill in southeast Brazil. Environmental pollution (Barking, Essex : 1987), 120(2), p.455–61, 2002.
- Paula, F.C.F.; Lacerda, L.D.; Marins, R.V.; Aguiar, J.E.; Ovalle, A.R.C.; Falcão Filho, C.A.T. Emissões naturais e antrópicas de metais e nutrientes para a bacia inferior do Rio de Contas, Bahia. Química Nova 33(1): p.70-75, 2010.
- United States Environmental Protection Agency - USEPA. Method 3051a – Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils. 1998.