

## **PRESENÇA DE ZINCO EM SEDIMENTOS E VEGETAÇÃO NA ÁREA URBANA DE CAMPO MOURÃO – PARANÁ**

EDGAR LOPES BALESTRI<sup>1</sup>; FRANCISCO FERREIRA MARTINS NETO<sup>1</sup>; GABRIELLE SOLDERA<sup>1</sup>; NATASHA ULHIANA FERREIRA RIBEIRO<sup>1</sup>; MORGANA SUSZEK GONÇALVES<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro(a) Ambiental, Departamento Acadêmico de Ambiental, UTFPR, Campo Mourão, edgarlb@hotmail.com, neto.fm@hotmail.com, gabisoldera@hotmail.com, natasha\_ul@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Dr<sup>a</sup>. em Engenharia Agrícola, Prof<sup>a</sup>. do Departamento Acadêmico de Ambiental, UTFPR, Campo Mourão-PR, morgana@utfpr.edu.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi avaliar a presença de zinco em sedimentos e na vegetação, devido à deposição atmosférica, na área urbana do município de Campo Mourão - PR. Para tanto, foram definidos dois pontos diferentes dentro do perímetro urbano, para coleta de sedimentos presentes no asfalto e de folhas de árvores da arborização urbana, sendo o Ponto 1 localizado no centro da cidade e próximo ao terminal de transporte urbano, e o Ponto 2 localizado em um bairro da cidade, nas proximidades do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira. Foram coletadas amostras compostas de sedimentos e folhas, em cada ponto, uma vez por semana no período de um mês entre os meses de setembro e outubro de 2015. Após cada dia de coleta as amostras foram levadas para o laboratório e realizou-se análises para a determinação do teor de zinco. Os resultados demonstraram a presença de zinco em todas as amostras coletadas, sendo que no Ponto 1 os valores médios foram mais elevados (51,5 mg kg<sup>-1</sup> e 121,23 mg kg<sup>-1</sup> nas folhas e sedimentos, respectivamente), possivelmente devido ao maior tráfego de veículos no local e deposição atmosférica do metal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Deposição atmosférica, metais pesados, saúde, urbanização.

### **PRESENCE OF ZINC IN SEDIMENTS AND VEGETATION IN THE URBAN AREA OF CAMPO MOURÃO - PARANÁ**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the presence of zinc in sediment and vegetation, due to atmospheric deposition, in the urban area of the municipality of Campo Mourão – PR. For this, two different points were defined within the city, to collect sediment present in the asphalt and tree leaves of urban trees, being Point 1 located in the city center and near the urban transport terminal, and Point 2 located in a neighborhood of the city, near the Joaquim Teodoro de Oliveira Municipal Park. Composite samples of sediment and leaves were collected, at each point, once a week in the period of one month between the months of September and October 2015. After each day of collection samples were brought to the laboratory and analysis was performed for the determination of zinc content. The results demonstrated the presence of zinc in all the collected samples, and the point 1 the average values were higher (51.5 mg kg<sup>-1</sup> and 121.23 mg kg<sup>-1</sup> in leaves and sediments, respectively), possibly due to the largest vehicle traffic on site and metal atmospheric deposition.

**KEYWORDS:** Atmospheric deposition, heavy metals, health, urbanization.

### **INTRODUÇÃO**

Conceitua-se deposição atmosférica como um processo natural responsável pela ciclagem e redistribuição dos vários elementos químicos sobre a superfície do planeta, sendo divididos em deposição úmida e seca. A primeira compreende os processos de remoção de partículas e gases da atmosfera por meio da chuva, neblina ou neve, e a segunda devido à transferência de partículas e gases para plantas, solos, rochas, água e materiais na ausência de chuva (Wesely & Hicks, 2000).

Os automóveis que utilizam motores do ciclo Otto, caracterizados pela combustão interna da mistura de ar e combustível, produzem gases lançados na atmosfera pelo sistema de escape do mesmo. Assim, no processo de rodagem, ocorrem emissões consideráveis de poluentes, como o monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, além de materiais particulados contendo metais pesados originados de combustíveis, vazamento de óleo dos motores (Li et al., 2001), desgaste de pneus (Davis et al., 2001) e freios (Grantz et al., 2003).

As preocupações ambientais sobre a poluição por metais pesados ocorrem devido à característica de acumular-se no ambiente, por meio de rotas geoquímicas e biogeoquímicas, contaminando também o ser humano de forma direta, em consequência da exposição, ou de forma indireta, devido à biomagnificação (Baird, 2004). Elemento integrante do grupo dos metais pesados, o zinco (Zn), encontra-se presente em material particulado associado ao tráfego de veículos, pois é comumente utilizado para minimizar o desgaste dos motores e câmaras de combustão, além de estar na composição de freios e pneus.

Em áreas urbanas que tem contato com a atmosfera como avenidas, jardins públicos e parques, ocorre a exposição a significativos níveis de poluição, podendo ser encontradas altas concentrações de zinco em solos e sedimentos urbanos devido à alteração do meio ambiente por emissões veiculares e atividades industriais (Nammoura Neto et al., 2009).

O objetivo deste estudo foi avaliar a presença de zinco em sedimentos e na vegetação, devido à deposição atmosférica, na área urbana do município de Campo Mourão - PR.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A área de estudo está localizada no município de Campo Mourão, na Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense, com uma extensão territorial aproximada de 758 km<sup>2</sup>, e população estimada de 92.300 mil habitantes para 2014 (IBGE, 2010).

Foram definidos dois pontos diferentes dentro do perímetro urbano para coleta de sedimentos presentes no asfalto e de folhas de árvores da arborização urbana. O Ponto 1 está localizado nas coordenadas 24° 2'44.61"S e 52°22'41.19"O, no centro da cidade, onde há grande fluxo de veículos automotores, e próximo ao terminal de transporte urbano. Já o Ponto 2, está localizado nas coordenadas 24° 3'9.91"S e 52°21'49.31"O, e neste local o fluxo de veículos é menor por ser localizado em um bairro da cidade, nas proximidades do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira.

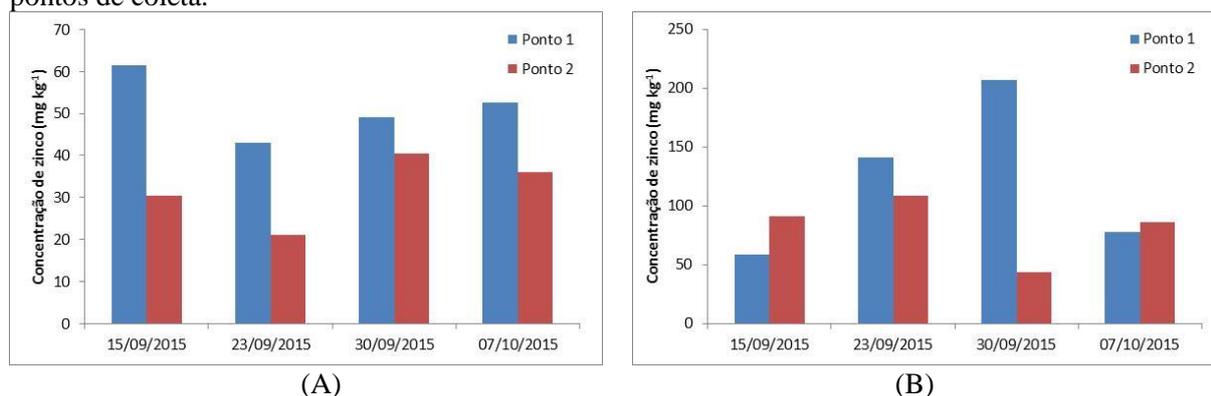
Foram coletadas amostras compostas, em duplicatas, de sedimentos e folhas, em cada ponto, uma vez por semana no período de 15 de setembro de 2015 a 07 de outubro de 2015. A coleta da amostra composta das folhas foi realizada de forma manual, buscando-se as mais próximas da rua em diferentes pontos da árvore. A amostra composta de sedimentos foi coletada em diferentes pontos da rua, após raspagem manual da superfície asfáltica com escova, coletando-se posteriormente com o auxílio de pá.

Após cada dia de coleta as amostras foram levadas para o laboratório e permaneceram em estufa com ventilação de ar forçada por 24 horas, a 60°C. Então fez-se a moagem manual das amostras, sendo depois peneiradas em peneira de 2 mm, para padronizar o tamanho das partículas. Realizados esses procedimentos, foram pesados 0,5 gramas de cada amostra em um becker de 100 mL e adicionados 9 mL de HCl 37% e 3 mL de HNO<sub>3</sub> 65%, sendo aquecidas em chapa aquecedora por 35 minutos a 125°C. Após esse tempo, as amostras foram resfriadas e diluídas em 50 mL de água destilada e fez-se a filtração, com papel filtro, para retenção do material particulado presente na solução. A seguir as amostras foram analisadas em espectrofotômetro de absorção atômica para determinação do teor de zinco.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As concentrações de zinco no material vegetal variaram de 43,0 a 61,5 mg kg<sup>-1</sup> no Ponto 1 e de 21,0 a 40,5 mg kg<sup>-1</sup> no Ponto 2, apresentando-se sempre maiores no Ponto 1 em todas as coletas (Figura 1A), possivelmente devido ao intenso tráfego de veículos no local. Segundo Silva et al. (2014), o centro da cidade de Campo Mourão possui grande fluxo de veículos leves e motocicletas, um fator determinante para que as concentrações de zinco sejam mais elevadas neste ponto.

Figura 1. Concentrações de zinco ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) encontradas nas plantas (A) e sedimentos (B), nos dois pontos de coleta.



Comparando-se os dois pontos analisados, houve um aumento médio de 60,94% na concentração de zinco nas folhas das árvores do Ponto 2 para o Ponto 1, entretanto, para os dois pontos avaliados, os teores de zinco nas plantas foram menores que  $150 \text{ mg kg}^{-1}$ , níveis considerados normalmente encontrados em plantas não-contaminadas de acordo com Mulligan et al. (2001). Além disso, variações podem ocorrer devido a precipitações pluviométricas, que lavam a superfície das folhas.

O teor médio de zinco encontrado nas plantas no Ponto 1 ( $51,5 \text{ mg kg}^{-1}$ ), aproxima-se do valor encontrado por Silva et al. (2013) na parte aérea de gramíneas coletadas de 0 a 10 metros da margem da rodovia BR-116 no Km 48-SP ( $61,9 \text{ mg kg}^{-1}$ ).

Em todas as coletas realizadas, com exceção da primeira no Ponto 1, a quantidade de zinco encontrada foi maior nos sedimentos em relação às plantas, com aumento médio de 47,39% do Ponto 2 para o Ponto 1 (Figura 1 B). Os sedimentos coletados no Ponto 1, no dia 30/09/2015, apresentaram a maior presença de zinco ( $207,00 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Nesse dia de coleta e nos anteriores, houve chuva acumulada de 38,7 mm (INMET, 2015), o que pode ter ocasionado a lavagem da atmosfera e de superfícies impermeabilizadas, como telhados e calçadas, acumulando o Zn nos sedimentos principalmente das sarjetas.

Os valores de Zn encontrados nos sedimentos, principalmente no Ponto 1, sugerem a deposição atmosférica do metal, ocasionado provavelmente pelo desgaste de pneus (Davis et al., 2001; Li et al., 2001), pois trata-se de um local com intensa circulação de veículos, incluindo-se os ônibus do transporte urbano municipal.

De acordo com o período de análise, no município de Campo Mourão-PR, os resultados obtidos não apresentaram-se em níveis de atenção, prevenção ou investigação. Entretanto, em grandes centros urbanos, além da exposição da população ao excesso de zinco acarretar problemas respiratórios, dores de cabeça, vômitos, diarreia e também reduzir a eficácia de alguns medicamentos (Milner, 2015), a impermeabilização de superfícies como telhados, estacionamentos, ruas e avenidas, pode contribuir com o aumento desse metal pesado nas águas de drenagem urbana que chegam até corpos hídricos.

## CONCLUSÃO

Foram encontrados teores de zinco nas amostras de plantas e sedimentos nos dois pontos de coleta no município de Campo Mourão-PR, sendo que no ponto situado no centro da cidade os valores médios foram mais elevados ( $51,5 \text{ mg kg}^{-1}$  e  $121,23 \text{ mg kg}^{-1}$  nas folhas e sedimentos, respectivamente), possivelmente devido ao maior tráfego de veículos no local e deposição atmosférica do metal.

## REFERÊNCIAS

- Baird, C. Química Ambiental. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.  
Davis, A. P.; Shokouhian, M.; Ni, S. Loading estimates of lead, copper, cadmium and zinc in urban runoff from specific sources. Chemosphere, v. 44, p. 997-1009, 2001.

- Grantz, D. A.; Garner, J. H. B.; Johnson, D. W. Ecological effects of particulate matter. *Environment International*, v. 29, n. 2-3, p. 213-239, 2003.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 de novembro de 2015.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. 2015. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 16 de novembro de 2015.
- Li, X.; Poon, C. S.; Liu, P. S. Heavy metal contamination of urban soils and street dusts in Hong Kong. *Applied Geochemistry*, v. 16, n. 11-12, p. 1361-1368, 2001.
- Milner, C. Zinco: grande aliado nas carências, prejudicial em excesso. Disponível em: <https://www.epochtimes.com.br/zinco-grande-aliado-carencias-prejudicial-excesso.VmSwQNKDGko>. Acesso em: 06 de dezembro de 2015.
- Mulligan, C. N.; Yong, R. N.; Gibbs, B. F. Remediation technologies for metal-contaminated soils and groundwater: an evaluation. *Engineering Geology*, v. 60, p. 193-207, 2001.
- Nammoura Neto, G. M.; Figueiredo, A. M. G.; Ribeiro, A. P.; Silva, N. C.; Ticianelli, R. B.; Camargo, S. P. Metais em solos urbanos: avaliação da concentração em solos adjacentes à marginal do Rio Pinheiros. In: *International Nuclear Atlantic Conference, 2009, Rio de Janeiro. Anais...* Rio de Janeiro: ABEN, 2009. CD ROM.
- Silva, L. C. da; Almeida, J. C. R.; Almeida, A. A. da S. Ocorrência de chumbo e zinco nos solos e plantas às margens de uma rodovia de tráfego veicular intenso. *Revista Ambiente e Água*, v. 8 (suplemento), 2013.
- Silva, R. F.; Araújo, J. H. B.; Teixeira, G. G.; Meira, G. R. N. Diagnóstico das emissões atmosféricas de origem veicular na área urbana de Campo Mourão - PR. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2014, Florianópolis. Anais...* Florianópolis: COBEQ, 2014. CD ROM.
- Wesely, M. L.; Hicks, B. B. A review of the current status of knowledge on dry deposition. *Atmospheric Environment*, v. 34, n. 12-14, p. 2261-2282, 2000.