

AVALIAÇÃO DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM HORTAS ESCOLARES URBANAS DE LAGES – SC EM ÁREAS DE AFLORAMENTO DO AQUÍFERO GUARANI

Willian Galdino Lunardi¹, Maria Sueli Heberle Mafra², Ana Emilia Siegloch² Anieli Pinto Kempka³, Angela Fonseca Rech⁴, Mari Lucia Campos¹, Tássio Dresch Rech⁴

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Av. Luiz de Camões, 2090. Lages (SC). lunardiw.g@gmail.com e mari.lucia03@gmail.com

² Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC. Av. Mal. Castelo Branco, 170. Lages (SC). mshmafra@gmail.com e asiegloch@gmail.com

³ Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Pinhalzinho (SC). aniela.kempka@udesc.br

⁴ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI. Rua João José Godinho, S/N - Lages (SC), 88502-970. angelarech@epagri.sc.gov.br e tassiodr@gmail.com

Palavras-Chave: áreas de risco; hortas escolares; metais pesados

INTRODUÇÃO

Ambientes urbanos são contaminados de várias formas com poluentes orgânicos e inorgânicos persistentes em decorrência de atividades antrópicas. Quando os teores de metais tóxicos na água, no ar ou no solo forem superiores aos valores legais de referência e de prevenção estabelecidos, eles passam a ser tratados como poluentes (Horta et. al., 2015) e representam fator de risco à saúde da população local, especialmente quando nestas áreas são desenvolvidas atividades de produção de alimentos como é o caso das hortas urbanas.

O aumento da urbanização e a ausência de programas de monitoramento de resíduos são as principais causas do aumento dos níveis de contaminação de ambientes urbanos. A queima e derramamento de combustíveis fósseis, resíduos industriais, falta de saneamento e vazamento de esgotos domésticos, deposição inadequada em terrenos baldios de lixo contendo resíduos de tintas, borracha, pilhas, entre outros compostos potencialmente tóxicos, são as principais fontes de poluição dos ambientes urbanos (Mcbride et al., 2014; Uwizeyimana et al., 2017).

Os metais como Co, Cr, Cu, Mn, Pd e Zn são elementos químicos de densidade elevada, e vêm sendo associados a processos de contaminação em diferentes ecossistemas, pois possuem alto potencial de toxicidade mesmo em baixas concentrações (Uwizeyimana et al., 2017).

O desenvolvimento de hortas urbanas comunitárias em escolas pode apresentar muitas vantagens, mas se desenvolvidas sem prévio estudo e mapeamento de áreas contaminadas pode representar risco para a saúde humana. O objetivo do trabalho foi quantificar os elementos Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pd e Zn em hortas urbanas, localizadas em áreas urbanas de Lages – SC e com isto obter um mapa de contaminação com estes elementos na área urbana da cidade de Lages que se situa sobre áreas de recarga do Aquífero Guarani.

MÉTODO

O estudo foi realizado na cidade de Lages – SC (Latitude: -27° 48' 58" S; Longitude: -50° 19' 34" W; Altitude: 916 m), localizada na bacia do rio Canoas, situada no planalto do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. O município possui aproximadamente 154000 habitantes, destes cerca de 98% vivem no meio urbano (IBGE, 2010).

Foram selecionadas dez hortas escolares urbanas, sendo estas escolas municipais ou estaduais, localizadas em áreas de afloramento do Aquífero Guarani. A coleta das amostras foi realizada no mês de abril de 2017. A Figura 1 é apresenta a localização geográfica das hortas estudadas.

Em cada horta, traçaram-se dois transectos de amostragem, um dentro e um fora das hortas, cada transecto foi subdividido em três segmentos, cada um gerando uma amostra, composta de cinco pontos. Totalizando seis amostras por horta. As amostras de solo foram coletadas com auxílio de trado holandês de aço inox, na profundidade de 0-20 cm, secas a 60°C e moídas e peneiradas para retirada de materiais grosseiros, sendo analisada de forma individual.

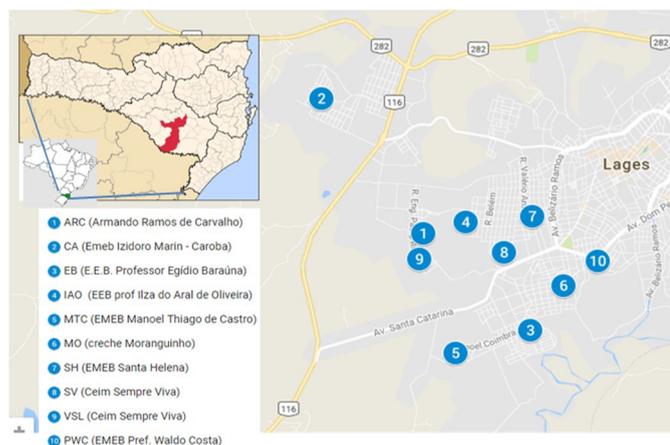


Figura 1. Hortas escolares mapeadas em Bairros com áreas de afloramento do Aquífero Guarani na cidade de Lages –SC (os autores, 2018)

Para extração dos metais Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb e Zn das amostras de solo utilizou-se o método ISO 11466 de 1995. Todas as extrações foram realizadas em duplicata para cálculo do erro de laboratório, sendo incluída uma amostra de referência NIST (National Institute of Standards and Technology) San Joaquin Soil SRM 2709 em cada bateria e cinco amostras em branco para cálculo de limite de detecção analítico.

A concentração dos elementos avaliados foi analisada por espectrômetro de emissão óptica com fonte de plasma acoplado indutivamente (ICP-OES).

No Brasil, a Resolução nº 420 de 2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelece valores orientadores para solo e água subterrâneas, propondo valores de prevenção (VP) e valores de investigação (VI) para área residencial, agrícola e industrial. Esta resolução também define que órgãos ambientais competentes dos estados e do distrito federal estabeleçam valores de referência de qualidade do solo (VRQ). Está também classifica os solos em quatro classes de acordo com os VRQ, VP e VI (BRASIL, 2009). Os valores de prevenção desta resolução foram utilizados como parâmetro de comparação dos resultados obtidos neste trabalho.

Baseados nesta resolução Hugen (2010), estabelece VRQ para Cr, Cu, Ni, Pb e Zn, Suppi (2017), estabelece VRQ para Co e Mn no estado de Santa Catarina. Dentre os autores citados foram selecionados os grupos de solos que mais se aproximam da área estudada, parâmetros que também utilizados para comparação dos resultados obtidos neste estudo.

RESULTADOS

Os valores médios de concentração dos elementos avaliados neste trabalho são apresentados na Figura 2. As hortas urbanas ARC, CA, VSL apresentaram os maiores valores de concentração de Co, Cr, Cu, Mn e Ni, e a horta PWC apresentou maior teor de Mn dentro da horta. A horta SV apresentou maior teor de Pb fora da horta, embora estivesse acima da VRQ, estava bem abaixo do VP. A horta VSL apresentou maior variação espacial (observada pelo desvio padrão, Figura 2) para os elementos Co, Cu, Mn e Ni. A variação espacial pode ser caracterizada pelo uso desta área para descarte de resíduos como baterias antes da implantação da horta. O descarte de baterias no solo pode aumentar os teores desses elementos no solo (Espinosa et al., 2004; Gazano et al., 2009).

Neste estudo, foram encontradas concentrações acima dos valores de referência de qualidade (VRQ) para o estado de Santa Catarina de Co na horta VSL, Cr na horta CA, Cu nas hortas ARC, CA, EB, MO, MTC, SH, SV e VSL, de Mn para todas as hortas, de Ni para as hortas ARC, CA, EB, MO, PWC, SH, SV e VSL, de Pb para as hortas MO, SV e VSL e de Zn para as hortas ARC, CA, EB, MO, PWC e VSL. O valor de referência de qualidade (VRQ) reflete a concentração natural média dos elementos, indicando situações de não contaminação (Huggen, 2010; Suppi, 2017).

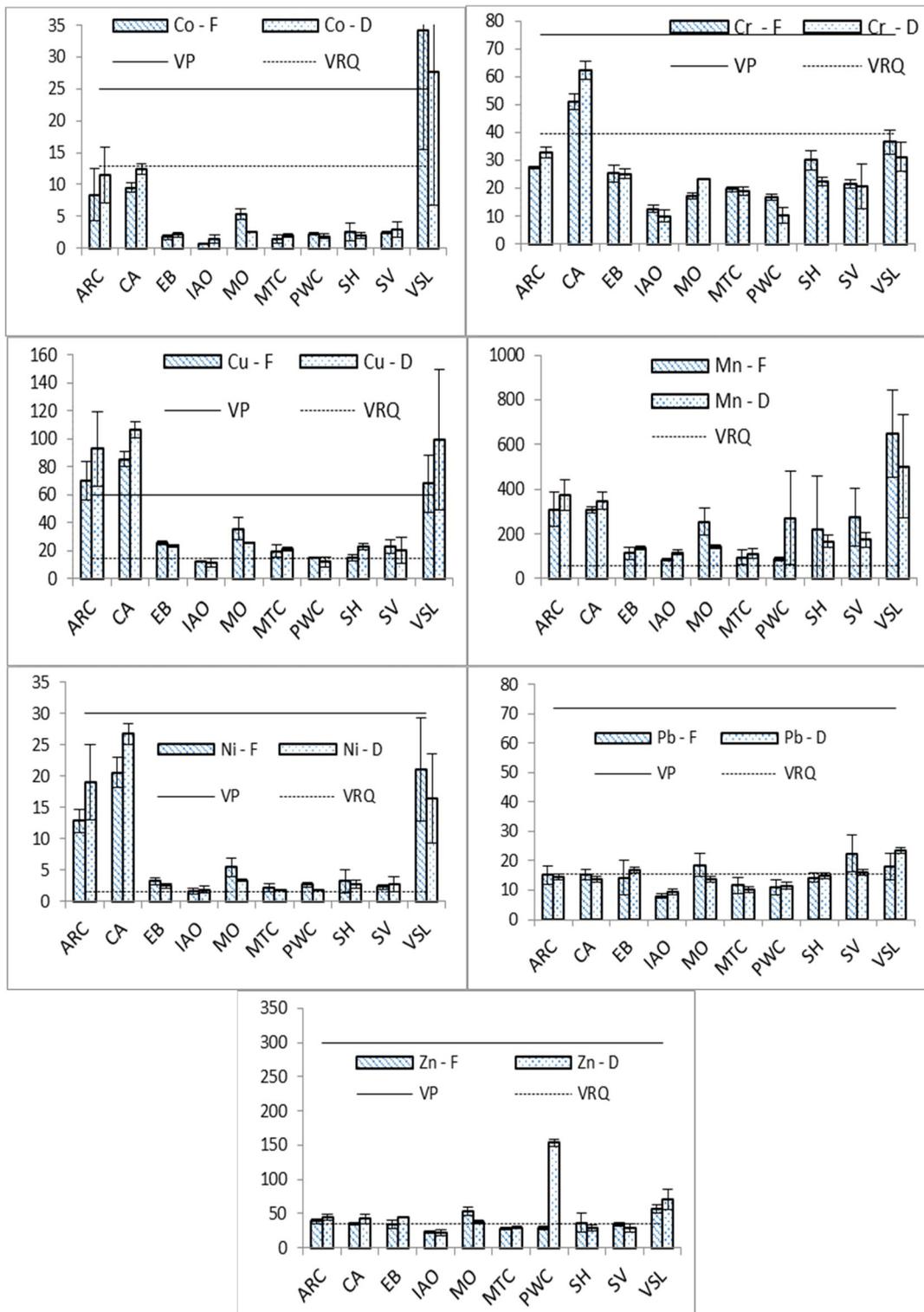


Figura 2. Concentração média com desvio padrão de Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb e Zn, dentro (D) e fora (F) das hortas avaliadas com valores de prevenção (VP) propostos pela resolução nº420/2005 do CONAMA e valores de referência de qualidade de solo (VRQ) para o estado de santa Catarina propostos por Hugen (2010) e Suppi (2017). (Os autores, 2018)

Com base nos valores de prevenção estabelecidos pela resolução 420 do CONAMA (Figura 2) a horta VSL apresentou valor de Co acima do valor de prevenção proposto pela legislação. Assim como as hortas ARC, CA e VSL, que também apresentaram valores de Cu acima dos valores de prevenção.

As áreas ARC, CA e VSL são classificadas como classe III pela resolução nº 420/09 do CONAMA, pois apresentam valores de algum metais acima do VP estabelecido. Quando encontrados solos de classe III,

a legislação CONAMA requer a identificação da fonte potencial de contaminação, avaliação da ocorrência natural da substância, controle das fontes de contaminação e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea. Embora a maioria dos elementos não tenha atingido os VP, os valores muito acima dos limites dos VRQ e próximos ao VP evidencia contaminação do solo por atividades antrópicas e merecem atenção devido a alta toxicidade de alguns metais. A biodisponibilidade dos metais tóxicos no solo torna possível a entrada desses elementos na cadeia alimentar, podendo afetar a saúde humana (Magna et al., 2013).

CONCLUSÃO

Três hortas escolares, das dez estudadas, no meio urbano situadas sobre ou próximo de áreas de afloramento do Aquífero Guarani, apresentam concentrações de algum metal potencialmente tóxico no solo acima dos valores de prevenção (VP). A concentração de Co no solo da horta VSL e de Cu nas hortas ARC, CA e VSL estão acima dos VP definidos pela resolução nº 420/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), classificando essas áreas como classe III.

AGRADECIMENTOS

À FAPESC pelos recursos cedidos no projeto “Avaliação de metais pesados em afluentes do rio Canoas em área urbana de recarga do aquífero” (Fapesc2015TR1069), vinculado ao Projeto Rede Guarani/Serra Geral e ao apoio da ANA/CNPq/CAIXA/FAPESC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL - Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 420, de 28 de dezembro de 2009.
- Espinosa, D.C.R.; Bernardes, A.M. e Tenório, J.A.S. Brazilian policy on battery disposal and its practical effects on battery recycling. *Journal of Power Sources*, v 137, p.134-139, 2004.
- Gazano, V.S.O.; Camargo, I.M.C. e Flues, M. Contaminação de um solo por Cd, Mn, Pb e Zn proveniente de pilhas comuns do tipo zinco-carbono. *Revista Águas Subterrâneas, SUPLEMENTO - Anais do I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo*, v.1, p.1-8, 2009
- Horta, A.; Malon, B.; Stockmann, U.; Minasny, B.; Bishop, T.F.A.; Mcbratney, A.B.; Pallasser, R. e Pozza, L. Potential of integrated field spectroscopy and spatial analysis for enhanced assessment of soil contamination: A prospective review. *Geoderma*, v. 241–242, p.180–209. 2015
- Hugen, C. Valores de Referência para Teores de Cr, Cu, Ni, Pb e Zn em Solos do Estado de Santa Catarina. *Dissertação (Mestrado) – Lages: Universidade do Estado de Santa Catarina - Centro de Ciências Agroveterinárias; 2010.*
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico (2010) disponível em <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>> acessado em 18.01.2018.
- ISO (International Organization for Standardization) 11466:1995 - Soil quality - Extraction of trace elements soluble in aqua regia. 1995. Disponível em <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11466:ed-1:v1:en>> Acessado em 18.01.2018.
- Magna, G.L.M.; Machado, S.L.; Portella, R.B. e Carvalho, M. de F. Chumbo e cádmio detectados em alimentos vegetais e gramíneas no município de Santo Amaro-Bahia. *Química Nova*, v. 36, n. 7, p. 989-997, 2013.
- Mcbride, M.B.; Shayler, H.A.; Spliethoff, H.M.; Mitchell, R.G.; Marquez-Bravo, L.G.; Ferenz, G.S.; Russell-Anelli, J.M.; Casey, L. e Bachman, S. Concentrations of lead, cadmium and barium in urban garden-grown vegetables: The impact of soil variables. *Environment Pollution*, v. 194, p. 254-261, 2014.
- Suppi, I.M. Cobalt and Manganese natural contents for soils of Santa Catarina State. 65p. *Dissertation . Lages. Universidade do Estado de Santa Catarina; 2017.*
- Uwizeyimana, H.; Wang, M.; Chen, W. e Khan, K. The eco-toxic effects of pesticide and heavy metal mixtures towards earthworms in soil. *Environment Toxicology Pharmacology*, v. 55, p.20–29. 2017.