

PLANTA NATIVA APRESENTA POTENCIAL PARA REMOÇÃO DE METAIS PESADOS EM REJEITO MINERAÇÃO DE COBRE

THAYS FRANÇA AFONSO¹; CAROLINA FACCIIO DEMARCO²; MARCELA da SILVA AFONSO³; JOSIANE PINHEIRO FARIAS⁴; GUILHERME PEREIRA SCHOLER⁵; ROBSON ANDREAZZA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas, Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, CDTec – thaysafonso@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas, Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, CDTec – carol_demarco@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas, Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais, CDTec – marcelamafonso@yahoo.com.br

⁴Universidade Federal de Pelotas, Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais, CDTec – jo.anetst@yahoo.com.br

⁵Universidade Federal de Pelotas, Mestrado em Ciências Ambientais, CEng – guilherme.schoeler@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, CDTec – robsonandrezza@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A poluição por metais pesados tornou-se uma questão global de grande preocupação devido à sua toxicidade para as plantas e animais, potencial de bioacumulação no corpo humano e na cadeia alimentar, além do potencial carcinogénico para os seres humanos (JAISWAL-A; VERMA; JAISWAL-P, 2018; KOHZADI et al., 2019).

Metais pesados como o cobre, cromo, chumbo, zinco e níquel, são um dos contaminantes mais comuns encontrados em águas superficiais, subterrâneas e solos (QU et al., 2019). Em áreas de mineração, por exemplo, o acúmulo destes metais no solo reduzem a capacidade produtiva da área devido às altas concentrações. Quando presentes no solo podem promover a drenagem ácida, acidificando não só o solo mas também os recursos hídricos, alterando o equilíbrio ambiental e afetando a biota (GOVIL; KRISHNA, 2018; VIERS et al., 2018).

Como os metais pesados não são biodegradáveis, a remoção deles do ambiente é desafiadora (AZIMI et al., 2017). Assim, tecnologias de baixo custo, como a fitorremediação, vêm sendo cada vez mais estudada e utilizada para uma efetiva remoção de contaminantes do meio ambiente.

Na fitorremediação a remoção de contaminantes presente no meio (solo/água), ocorre através de plantas capazes de fitoestabilizar, fitoextrair, fitoacumular, rizodegradar ou rizofiltrar (PRASAD, 2015; BOECHAT et al., 2016; HRYNKIEWICZ et al., 2018). Encontrar espécies vegetais que tolere níveis elevados de metais pesados em seu metabolismo é o ponto chave para a utilização da mesma na técnica de fitorremediação (PRASAD, 2015).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi investigar a concentração de metais pesados (cobre e níquel) na espécie *Solanum Viarum* Dunal e verificar se a mesma apresenta potencial para ser utilizada como planta fitorremediadora.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada nas Minas do Camaquã, distrito do município de Caçapava do Sul, localizado a 260 km da capital Porto Alegre. O município de Caçapava do Sul ficou conhecido mundialmente devido à exploração de cobre, que ocorreu entre os anos de 1865 a 1996 nas Minas do Camaquã (PAIM, 2002).

Nas Minas do Camaquã há uma barragem de rejeito mineração de cobre onde as amostras, da planta *Solanum Viarum* Dunal e do rejeito de mineração, foram coletadas. Em seguida as amostras foram submetidas à análise química para a determinação da concentração dos metais pesados cobre e níquel. A concentração de tais metais nas amostras se deu por meio de digestão via húmida com ácido nítrico-perclórico ($\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$), e quantificação por ICP-OES de acordo com a metodologia de Tedesco et al. (1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na espécie *S. viarum* Dunal, as concentrações médias dos metais presentes na biomassa seca foram 366 mg kg^{-1} para o cobre e 199 mg kg^{-1} para o níquel, já a concentração no rejeito de mineração foram respectivamente, 259 mg kg^{-1} (Cu) e 9.0 mg kg^{-1} (Ni).

Ambas as concentrações dos metais encontrados no rejeito de mineração estão acima do limite permitido pelo FEPAM (2014), uma vez que em solos os valores de referência para o cobre estão no intervalo de $7\text{-}11 \text{ mg kg}^{-1}$ e para o níquel entre $4\text{-}7 \text{ mg kg}^{-1}$. O mesmo ocorreu com as concentrações de cobre e níquel na biomassa seca da *S. viarum* Dunal, estando estas acima dos níveis considerados suficiente ou normal (Cu $20\text{-}30 \text{ mg kg}^{-1}$ e Ni $5\text{-}10 \text{ mg kg}^{-1}$) (KABATA-PENDIAS, 2010).

Tal tolerância pela espécie *S. viarum* Dunal a concentrações elevadas dos metais pesados cobre e níquel, indica o potencial da mesma em aplicações de fitorremediação. Haja vista que, teores de cobre ($20\text{-}100 \text{ mg kg}^{-1}$) e níquel ($30\text{-}100 \text{ mg kg}^{-1}$) em biomassa de espécies vegetais são considerados tóxicos (KABATA-PENDIAS, 2010).

4. CONCLUSÕES

Conforme os resultados apresentados a espécie vegetal *S. viarum* Dunal apresentou potencial para aplicação em fitorremediação e tratamento de áreas contaminadas com metais pesados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZIMI, A.; AZARI, A.; REZAKAZEMI, M.; ANSARPOUR, M. Removal of Heavy Metals from Industrial Wastewaters: A Review. **ChemBioEng Reviews**, v. 4, n. 1, p. 37-59, 2017.

BOECHAT, C. L.; PISTÓIA, V. C.; GIANELO, C.; CAMARGO, F. A. DE OLIVEIRA. Accumulation and translocation of heavy metal by spontaneous plants growing on multi-metal-contaminated site in the Southeast of Rio Grande do Sul state, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 23, n. 3, p. 2371–2380, 2016.

FEPAM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental. **Portaria Nº 85, de 2014-Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre – RS, Brasil. 2014. Online em: <http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/Portaria085-2014.pdf>.

GOVIL, P. K.; KRISHNA, A. K. Soil and water contamination by potentially hazardous elements: a case history from Índia. In: BENEDETTO D. V.; HARVEY B. A. L. Environmental Geochemistry (2nd), **Site Characterization, Data Analysis and Case Histories**. Elsevier, 2018. Chap. 22, p. 567-59.

HRYNKIEWICZ, K.; ZŁOCH, M.; KOWALKOWSKI, T.; BAUM, C.; BUSZEWSKI, B. Efficiency of microbially assisted phytoremediation of heavy-metal contaminated soils. **Environmental Reviews**, v. 26, n. 3, p. 316-332, 2018.

JAISWAL, A; VERMA, A; JAISWAL, P. Detrimental effects of heavy metals in soil, plants, and aquatic ecosystems and in humans. **Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology**, v. 3, n. 3, p. 183-197, 2018.

KABATA-PENDIAS, A. **Trace elements in soils and plants**, 4th edn. CRC Press: Boca Raton, 2010.

KOHZADI, S.; SHAHMORADI, B.; GHADERI, E.; LOQMANI, H.; MALEKI, A. concentration, source, and potential human health risk of heavy metals in the commonly consumed medicinal plants. **Biological Trace Element Research**, v. 187, n. 1, p. 41-50, 2019.

QU, C.; CHEN, Q.; HU, X.; CAI, P.; CHEN, C.; YU, X-Y.; HUANG, Q. Heavy metal behaviour at mineral-organo interfaces: mechanisms, modelling and influence factors. **Environment International**, v. 131, n. 104995, p. 1-15, 2019.

PAIM, P. S. G.; LOPES, R. C. Geologia da Região das Minas do Camaquã. In: Ronchi, L.H., Lobato, AOC (Org.) **Minas do Camaquã, um estudo multidisciplinar**. Unisinos: São Leopoldo, 2000. Cap. 1, p.111–132.

PRASAD, M. N. V. Geobotany-biogeochemical prospecting. **The Paleobotanist**, v. 64, p. 113-116, 2015.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Analysis of soil, plants and other materials** (2nd ed). UFRGS – Soil Department, Porto Alegre, 1995.

VIERS, J.; GRANDE, J. A.; ZOUITEN, C.; FREYDIER, R.; MASBOU, J.; VALENTE, T.; TORRE, M. L.; DESTRIGNEVILLE, C.; POKROSVSKY, O. S. Are Cu isotopes a useful tool to trace metal sources and processes in acid mine drainage (AMD) context?. **Chemosphere**, v. 193, p. 1071-1079, 2018.