



## ***Portulaca oleracea* L. como hiperacumuladora de metais pesados, e sua utilização como fitorremediadora**

## ***Portulaca oleracea* L. as a heavy metal hyperaccumulator and its use as a phytoremediator**

*Thadeu Formiga Rosendo*<sup>1</sup>, *Rhyan Carlos Marques Cavalcanti*<sup>2</sup>, *Sanduel Oliveira de Andrade*<sup>3</sup>,  
*Luiz Fernando Oliveira Coelho*<sup>4</sup> & *Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira*<sup>5</sup>

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho da espécie *Portulaca oleracea* L., conhecida popularmente como Beldroega, como hiperacumuladora de metais pesados, verificando ainda a possibilidade de usá-la como uma das técnicas de remediação, principalmente a fitorremediação.

**Palavras-chave:** *Beldroega*; *Remediação*.

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the performance of the species *Portulaca oleracea* L. popularly known as Beldroega, as a heavy metals hyperaccumulator, also verifying the possibility of using it as one of the remediation techniques, especially phytoremediation.

**Keywords:** *Beldroega*; *Remediation*.

---

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 08/06/2020; aprovado em 30/08/2021.

<sup>1</sup> Acadêmico em Engenharia Ambiental – UFCG, thadeuform@gmail.com; \*

<sup>2</sup> Acadêmico em Engenharia Ambiental – UFCG, rhyaanmarques@gmail.com;

<sup>3</sup> Doutorando em Engenharia de Processos – UFCG, prof.sanduelandrade@gmail.com;

<sup>4</sup> Acadêmico em Direito – UFCG. E-mail: luisfoc@ccta.ufcg.edu.br; <sup>5</sup> Professora Doutora – UFCG.

andrea.maria@ufcg.edu.br.

## INTRODUÇÃO

Solo é resultado do intemperismo sobre o seu material de origem, no qual se prospera em determinados climas, relevos, tempos, biomas, que apresentam propriedades físicas, químicas e biológicas, tridimensionais, dinâmico, constituídos de minerais, e orgânicos, apresentando matéria viva e ocupando a maior parte do manto superficial das extensões continentais do planeta, e suas condições podem ser modificadas pelas ações antrópicas, em que estas podem ocasionar diversos prejuízos onde se destaca a contaminação do solo (Sant et al.,2013)

A contaminação do solo pode ser introduzida de diversas formas, porém, as atividades que tem o maior grau de contaminação são as atividades industriais, agrícolas, através do uso de agrotóxicos, pesticidas, herbicidas e até mesmo através da irrigação, bem como no despejo inadequado de resíduos no solo. A contaminação química dos metais pesados mais presentes no solo são: chumbo, mercúrio, cromo, cobre, níquel, zinco, entre outros. Estes apresentam diversas consequências para essas áreas, tais como, a redução da fertilidade do solo, podendo contaminar corpos hídricos superficiais e subterrâneos, acarretando danos à saúde dos seres bióticos. (WUANA OKIEIMEN, 2011).

Esses efeitos da contaminação do solo por metais pesados vêm preocupando muitos pesquisadores, cientistas e até mesmo políticos, pois no que diz respeito a descontaminação do solo, as técnicas de remediação exigem um custo elevado para a recuperação dessas áreas,(Mench el al.,1994) contudo, a prática de fitorremediação é considerada uma possibilidade economicamente viável e eficaz para a remoção dos metais (LASAT, 2000).

O grande objetivo da fitorremediação é, através da utilização de plantas, remover poluentes presentes no solo. Para isso, é de suma importância compreender a base molecular e a genética dos mecanismos de desintoxicação de metais pesados para que possa desenvolver plantas como agente fitorremediadora (Salt et al., 1998). Segundo (COBBETT, 2000), outro mecanismo para a desintoxicação dos componentes pesados, é a quelação do metal por um ligante. Qualquer processo de remediação no solo tem a função de remover contaminante ou fazer com que o mesmo se torne inofensivo, restaurando funções físicas, químicas e biológicas do solo. (ARIENZO, ADAMO E COZZOLINO;2004)

A Beldroega (*Portulaca oleracea L.*) é uma herbácea que é facilmente encontrada na maior parte do mundo, por sua facilidade de desenvolvimento a solo arenosos, argilosos, com um grande teor de matéria orgânica, além de ser utilizada em algumas culturas de forma alimentícia por apresentar fontes vegetais, ricas em ômega-3, a-linolênico, glutathione entre outras (Alam et al;2014). A espécie é conhecida por ter um desenvolvimento eficaz mesmo em ambientes com escassez de água, e tolerância ao calor. (ACEDO et al;2012) e muito utilizada na área medicinal, já que a mesma é rica em carboidratos, proteínas e vitaminas

(ISMAIL et al.,2010). Além de prevenções de doenças como diabetes, hipertensão e cardiovasculares entre outras, (ABAS et al;2006).

Como a procura de espécies hiperacumuladoras intensificou-se devido a viabilidade econômica do processo de fitorremediação em relação as técnicas tradicionais de remediação, (KUZOVKINA, KNEE E QUIGLEY;2004) e a Beldroega suportar ambientes halófilos, com o bom desenvolvimento em regiões áridas (ARONSON;1989). Logo, para usa-la com finalidade de remediar metais pesados é uma ótima opção tendo em vista que essas plantas germinam naturalmente nessas áreas. Como a espécie apresenta resistência a seca e ao sal, essa característica pode ajudar a suportar um grau de concentrações de metais pesados. (Neumann, Lichtenberger, and Leopold 1995; McFarlane and Burchett 1999).

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Comportamento da espécie submetida a 5 tipos de concentrações dos metais pesados**

Amer et al;(2013) realizou um estudo de hidroponia, para verificar como três espécies iriam reagir a solos contaminados por metais pesados, porem no contexto do tema, disserta-se apenas sobre a espécie *Portulaca oleracea L.* Os metais usados em estudo foram Chumbo (Pb), Zinco (Zn), Níquel (Ni), no qual o Zn e o Pb, foram utilizados com 5 concentrações diferentes (5, 10, 25, 50 e 100 mg L<sup>-1</sup>) e o Ni a 3 concentrações menores (1, 2 e 5 mg L<sup>-1</sup>). Observou-se que os elementos explanados, se acumulavam nos rebentos da seguinte forma (Zn>Pb>Ni) e nas raízes (Pb>Zn>Ni).

O elemento Níquel (Ni) é fundamental para as plantas, em um grau de quantidade baixo, a partir do momento em que esse componente é encontrado em grande quantidade, torna-se toxico (Sai Kachout et al. 2009a). Pode-se considerar a *Portulaca oleracea* e as demais espécies em estudo poderiam ser utilizadas para a fitorremediação de Ni no caso de um ponto baixo de contaminação.

Já no que diz respeito ao integrante Chumbo (Pb) a *Portulaca oleracea* no acúmulo de pb 5mg L<sup>-1</sup> apresentou um desempenho satisfatório com aglomeração dessa concentração nas raízes, para pb 10mg L<sup>-1</sup> permaneceu a mesma tendência de aglomeração nas raízes, nas demais proporções a espécie não foi capaz de se desenvolver, pode-se dizer então que a fitoextração desse material a Beldroega é ineficaz ou de baixa extração.

Para o componente estudado Zn, os dados foram semelhantes ao Pb que Zn 5 mg L<sup>-1</sup> e Zn 10 mg L<sup>-1</sup> a Beldroega se comportou adequadamente, porem era acumulada com mais facilidade nos rebentos, por ser um membro mais móvel que o Pb, (Greger, 2004). Em relação a Zn 25mg L<sup>-1</sup> a mesma não se desenvolveu.

## **METODOLOGIA**

O estudo realizado foi desenvolvido no período de setembro a outubro de 2019 que se caracteriza como uma revisão bibliográfica. Para a realização desse estudo foi utilizado artigos técnico- científicos publicados, nacionais e internacionais, que estão presentes na plataforma do Google acadêmico, monografias, qual demonstravam conteúdo específicos sobre a espécie e utilização da mesma como fitorremediadora, que além disso, realizou comparações sobre espécies e que as mesmas foram submetidas as diversos tipos de testes. Os artigos que não se dispuseram do domínio sobre o tema foram excluídos.

## **CONCLUSÕES**

A *Portulaca oleracea L.* pode ser considerada como uma hiperacumuladora de Pb, Ni, Zn, so que os dados observados demonstram que a mesma so suportaria ambientes com um valor baixo de contaminação do solo por metais pesados. Tendo em vista que para um bom acumulador de metal deve atender algumas medidas tais como: deve ser capaz de acumular alto nível de metal nos tecidos colhidos, ser uma espécie que se desenvolva rápido e despor de raízes bem progressistas.

## **REFERÊNCIAS**

- [1] Abas, F. Lajis N. Israf D .Khozirah, S K.Isom,Y. antioxidant and nitric oxide inhibition activities of selected malay traditional vegetables. Food chemistry, v.95, n. 4, p. 566-573, april,2006
- Amer, N., Chami, Z. A., Bitar, L. A., Mondelli, D., & Dumontet, S. (2013).
- [2] Arienzo M, Adamo P, Cozzolino V. 2004. The potential of *Lolium perenne* for revegetation of contaminated soil from a metallurgical site. *Sci Total Environ* 319:13–25.
- [3] Aronson JA. 1989. Haloph: A Database of Salt Tolerance. Plants of the World, Office of Arid Land Studies Tucson (AZ): University of Arizona
- [4] ACEDO, J. Z.; REYES, C. T.; RODRIGUEZ, E. B. Health-promoting lipids from pursulane (*Portulaca oleracea L.*);isolation characterization, quantification and in vivo assay of angiogenic activity. *The philippine agricultural scientist*, v. 95, n. 4 p. 327-334, december, 2012
- [5] ISMAIL, A A. CHAN, I H. Mariod, W K. Pheolic contente and antioxidante activity of cantaloupe (*cucumis melo*) methanolic extracts. *Food chemistry*, v. 119. N. 2. 643-647, mar..2010

- [6] Lasat MM. 2000. Phytoextraction of metals from contaminated soil: a review of plant/soil/metal interaction and assessment of pertinent agronomic issues. *J Hazard Subst Res* 2(5):1–25
- [7] Mench MJ, Didier VL, Loffler M, Gomez A, Masson P. 1994. A mimicked in-situ remediation study of metal-contaminated soils with emphasis on cadmium and lead. *J Environ Qual* 23:785–792.
- [8] Neumann DU, Lichtenberger ZO, Leopold I. 1995. How does *Armeria maritime* tolerate high heavy metal concentration. *J Plant physiol* 146:704n717.
- [9] Roosens N, Verbruggen N, Meerts P, Ximenez-Embun P, Smith J. 2003. Natural variation in cadmium tolerance and its relationship to metal hyperaccumulation for seven populations of *Thlaspi caerulescens* from Western Europe. *Plant Cell Environ* 10:1657–1672.
- [10] Sai Kachout S, Ben Mansoura A, Leclerc JC, Mechergui R, Rejeb MN, Ouerghi Z. 2009a. Effects of heavy metals on antioxidant activities of *A. hortensis* and *A. rosea*. *J Food Agric Environ* 7(3&4):938–945.
- [11] SALT, D.E., SMITH, R.D., RASKIN, I., 1998. Phytoremediation. *Annual Review in Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 49 : 643-668.
- [12] SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013a. 353 p. il.
- [13] WUANA, R.A.; OKIEIMEN, F.E. Heavy metals in contaminated soils: a review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *Ecology, United states*, p. 1–20, 2011.