

# **Influência dos substratos, contendo diferentes materiais naturais, na retenção do Cádmio e no desenvolvimento de plantas de arroz (*Oryza sativa*).**

**Jardel Costa Silva<sup>(1)</sup>; Tatiana de Oliveira Pinto<sup>(2)</sup>; Andrés Calderín García<sup>(3)</sup>; Ricardo Luis Louro Berbara<sup>(4)</sup>;**

*(1) Estudante de graduação do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; (2) Mestranda do PPGFBA; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, RJ; tatianaoliveira91@hotmail.com; (3) Pós-doutorando do Departamento de Solos, Instituto de Agronomia; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; (4) Professor do Departamento de Solos, Instituto de Agronomia; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.*

*Palavras-chave: Vermicomposto, Biochar, Humina.*

## **INTRODUÇÃO**

Os metais pesados em geral ocorrem naturalmente nos solos, porém através de desequilíbrios causados pelo homem, estes podem apresentar valores elevados, resultando em sérios problemas ao meio ambiente e conseqüentemente ao próprio homem. Dentre estes metais o Cádmio apresenta grande importância devido a sua alta toxicidade, mesmo em baixas concentrações. O cádmio é um metal encontrado na natureza associado a sulfetos de minérios de zinco, cobre e chumbo. Suas fontes naturais na atmosfera são: a atividade vulcânica, a erosão de rochas sedimentares e fosfáticas e os incêndios florestais. As fontes antropogênicas incluem as atividades de mineração, produção, consumo e disposição de produtos que utilizam cádmio (baterias de níquel-cádmio, pigmentos, estabilizadores de produtos de PVC, recobrimento de produtos ferrosos e não-ferrosos, ligas de cádmio, componentes eletrônicos), e fertilizantes fosfatados. Os níveis de cádmio em fertilizantes variam e dependem da origem das rochas fosfáticas (CETESB, 2012). Quando adsorvido à sedimentos o Cádmio apresenta baixa mobilidade no solo, porém em forma de sais ou complexos, permanece solúvel, podendo chegar a corpos d'água e se bioacumular em plantas e animais, entrando assim na cadeia alimentar e conseqüentemente no organismo humano. A forma química do metal na solução do solo é dependente do pH e da presença de outros íons. Outra forma de contaminação humana pelo Cádmio é através do hábito de fumar, pois a planta de tabaco possui um grande potencial de acumular Cádmio em suas folhas (CETESB, 2012). Segundo Guimarães et al., 2008, os efeitos causados pelo Cádmio nas plantas está relacionado à redução da atividade enzimática, onde este oxida enzimas que contêm grupos sulfidril, desnaturando-as. Um sintoma visual relatado por Sandalio et al. 2001 foi a redução no crescimento das plantas, provavelmente devido ao efeito deste metal na taxa fotossintética. Os valores de Cádmio no solo, para prevenção, intervenção nos cenários agrícola, residencial e industrial são: 1,3 mg/Kg; 3 mg/Kg; 8 mg/Kg e 20 mg/Kg, respectivamente (CONAMA, 2009). A utilização de materiais naturais como amenizantes de contaminações por substâncias tóxicas, como Cádmio, em solos é uma alternativa sustentável e apresenta um grande potencial tecnológico. Por esta razão os materiais humificados representam um importante objeto de estudo para este fim (García, et al. 2013). O presente trabalho se constitui em uma das etapas de um estudo que objetiva avaliar o potencial de materiais naturais (Biochar, Vermicomposto - VC e derivados deste como uma Humina e um resíduo da extração de substâncias húmicas - VCR) para a remediação de áreas contaminadas com Cádmio. Esta etapa teve como objetivo a avaliar a capacidade destes materiais na retenção do Cádmio, através da influência no desenvolvimento da planta.

## **METODOLOGIA**

Os materiais utilizados no preparo dos substratos foram: Humina, Vermicomposto, Resíduo (VCR) e um Biochar. Os pesos dos materiais utilizados foram de 5g/Kg para Humina, baseado nos teores naturalmente encontrados na maioria dos solos brasileiros, 200g/Kg para VC, 22g/Kg para VCR e 7,75g/Kg para Biochar, conforme bioatividade relatada na literatura. (Fontana, 2001; Guareschi, 2013; García et al 2013; Zao, 2014; Borchard, 2012). Os materiais foram colocados em agitação por 24 horas em solução de Cádmio (1g/L). Após secos ao ar

livre por 24 horas e em estufa por mais 24 horas à 50°C, foram então misturados à areia totalizando um volume de 1 Kg de substrato por vaso.

O experimento foi conduzido em Câmara Fitotron, onde as sementes de arroz foram germinadas em vaso contendo apenas água destilada. Após 4 dias da germinação as plântulas foram transferidas para vasos contendo os diferentes substratos, em número de cinco plântulas por vaso, com quatro repetições para cada substrato. Foram realizadas 4 coletas, sendo estas após 7, 14, 16 e 18 dias para análise do desenvolvimento das plantas. Após o transplante e aos 9 dias foi adicionada solução nutritiva Hoagland & Arnon (1950) a ¼ da força iônica aos substratos. Para as análises de massa seca as plantas, após coletadas foram secas ao ar livre, por 24 horas e em estufa até atingirem peso constante. Foram separadas em raiz e parte aérea e pesadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de massa seca das raízes das plantas demonstraram que o tratamento contendo Humina não possibilitou à planta um desenvolvimento significativo, permitindo que o Cádmio presente influenciasse em seu crescimento, havendo pouca diferença nos conteúdos de massa seca entre as quatro coletas. No tratamento com Biochar também pôde-se observar o mesmo, onde as plantas apresentaram pouco desenvolvimento ao longo do experimento. Já para VC e VCR os valores da massa seca foram superiores aos do controle, evidenciando que estes materiais não só possuem uma grande capacidade de reter o Cádmio presente no substrato, impedindo que esse influencie no desenvolvimento das plantas, mas também potencializa esse desenvolvimento.

## CONCLUSÃO

Sob as condições nas quais foram obtidos os dados expostos neste trabalho, as principais conclusões são:

- 1 – VC e VCR podem ser considerados materiais capazes de reter Cádmio em sua estrutura, permitindo que as plantas se desenvolvam sem sofrerem influência do metal.
- 2 – A Humina e o Biochar são materiais que não influenciam significativamente no desenvolvimento das plantas através da retenção de Cádmio.

## REFERÊNCIAS

- BORCHARD, N. et al. Physical activation of biochar and its meaning for soil fertility and nutrient leaching – a greenhouse experiment. *Soil Use and Management*. <sup>a</sup> 2012 The Authors. Journal compilation <sup>a</sup> 2012 British Society of Soil Science.
- CETESB - Companhia Ambiental do estado de São Paulo. Ficha de informação toxicológica. Cádmio e seus compostos. Jan/2012. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/cadmio.pdf>> Acesso em: 27 maio 2015.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 420, de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/doma/legis/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20420%20de%2028%20de%20dezembro%20de%202009.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2015.
- FONTANA, A. et al. Matéria orgânica em solos de tabuleiros na região norte fluminense-RJ. *Floresta e Ambiente*. V. 8, n.1, p.114 - 119, jan./dez. 2001.
- GARCÍA, A. C. et al. Humified insoluble solid for efficient decontamination of nickel and lead in industrial effluents. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 1 (2013) 916–924.
- GUARESCHI, R. N., PEREIRA, M. G., PERIN, A. Frações da matéria orgânica em áreas de Latossolo sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado do estado de Goiás. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2615-2628, nov./dez. 2013
- GUIMARÃES, M de A., et al. Toxicidade e tolerância ao cádmio em plantas. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, N. 3, V. 1, pág. 58, 2008.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soils. Berkeley: California Agricultural Experimental Station, 347p., 1950.
- SANDALIO, L. M. Cadmium-induced changes in the growth and oxidative metabolism of pea plants. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 52, No. 364, pp. 2125-2126, November, 2001.
- ZAO, X. et al. Successive straw biochar application as a strategy to sequester carbon and improve fertility: A pot experiment with two rice/wheat rotations in paddy soil. *Plant Soil*. 378:279–294. 2014.