

## Comportamento de *Apuleuia leiocarpa* submetida a diferentes níveis de contaminação do solo por cobre

Alex Dellai<sup>(1)</sup>; Rodrigo Ferreira da Silva<sup>(2)</sup> Gilvan Moisés Bertollo<sup>(3)</sup>; André Grolli<sup>(4)</sup>; Alex Negrini<sup>(4)</sup>; Douglas Scheid<sup>(4)</sup>.

- <sup>(1)</sup> Aluno do Programa de Mestrado em Agronomia Agricultura e Ambiente (PPGAAA), UFSM/CESNORS, E-mail: [adellai2@yahoo.com.br](mailto:adellai2@yahoo.com.br)  
<sup>(2)</sup> Prof. Dr. Departamento de Ciências Agronômicas e Ambientais UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen – RS, BR 386, linha sete de setembro S/N  
<sup>(3)</sup> Aluno do Programa de Mestrado em Agronomia Agricultura e Ambiente (PPGAAA), UFSM/CESNORS.  
<sup>(4)</sup> Aluno do Curso de Agronomia UFSM/CESNORS.

**RESUMO:** A contaminação do solo por metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul está aumentando nos últimos anos, principalmente as áreas contaminadas por cobre. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de *Apuleuia leiocarpa* sob diferentes níveis de contaminação por cobre. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação pertencente a UFSM/CESNORS. Foi utilizado nove níveis de contaminação do solo (nível natural do solo, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480 mg de Cu kg<sup>-1</sup> solo) e uma espécie florestal nativa (grápia), o experimento foi conduzido em delineamento Inteiramente Casualizado com seis repetições, durante 180 dias. Os resultados indicam que níveis de contaminação de cobre utilizados reduzem o desenvolvimento das mudas de grápia.

**Termos de indexação:** Níveis de contaminação, Grápia.

### INTRODUÇÃO

As áreas contaminadas com metais pesados vem se agravando cada vez mais no Estado do Rio Grande do sul, as áreas cultivadas com videira grande quantidade de calda bordalesa [CuSO<sub>4</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub>] é utilizada para controle de doenças fúngicas. De acordo com Giovannini (1997) o uso continuado desses produtos pode causar o acúmulo de cobre no solo, aliado a isso o Estado ainda possui diversas áreas de mineração que também são fontes de contaminação por esse metal, podendo inviabilizar o uso do solo.

O cobre é um micronutriente essencial ao desenvolvimento de plantas, no entanto, quando presente em concentrações elevadas pode causar distúrbios bioquímicos e fisiológicos. Panou-Filotheou *et al.* (2001) destacam que o excesso de cobre provoca redução na clorofila devido a diminuição no número e volume dos cloroplastos, ocasionando perdas no potencial produtivo das plantas, contribuindo negativamente para o desenvolvimento de vegetal em áreas contaminadas.

As essências florestais nativas possuem potencial para a revegetação e fitorremediação de áreas contaminadas por cobre. Espécies florestais imobilizam metais no seu tecido, retardando o seu retorno ao solo (SOARES *et al.*, 2000). No entanto, observa-se pouca ênfase em estudos que contemplam o crescimento e desenvolvimento em espécies florestais nativas em solo contaminado por cobre, diminuindo o seu potencial contaminante no solo.

A grápia (*Apuleia leiocarpa*), é uma espécie arbórea nativa, pertence a família Fabaceae, com ampla distribuição geográfica no território brasileiro, possui uma madeira pesada, sem falhas e durável (MATTOS, 2002). Devido a carência de informações sobre o comportamento de espécies nativas em níveis elevados de cobre, objetivou-se com esse trabalho, estudar o comportamento da grápia em solo contaminado por diferentes níveis de cobre.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em casa de vegetação do Departamento de Agronomia e Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria, campus CESNORS, no município de Frederico Westphalen – RS. O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Típico, com a seguinte análise química: pH<sub>água</sub>: 4.9, Ca + mg: 5.4 cmol<sub>c</sub> Kg<sup>-1</sup>, Al: 6.6 cmol<sub>c</sub> Kg<sup>-1</sup>, H+Al: 4,3 cmol<sub>c</sub> Kg<sup>-1</sup>, P: 6,6 mg dm<sup>-3</sup>, K: 111.0 mg dm<sup>-3</sup>, Zn: mg dm<sup>-3</sup>, Cu: 15.1 mg dm<sup>-3</sup>, MO: 2.4%, Argila: 81%.

O experimento foi conduzido em tubetes plásticos com volume de 125 cm<sup>3</sup>, sendo que cada tubete foi considerado uma unidade experimental (UE). As sementes foram fornecidas pela FEPAGRO de Santa Maria, foram semeadas três sementes por UE, 15 após a emergência das plântulas foi realizado o desbaste, deixando apenas uma planta por UE. O tempo de duração do experimento foi de 180 dias.

A contaminação do solo foi realizada com sulfato cúprico (CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O). O experimento foi conduzido em esquema fatorial (1x9), sendo uma espécie nativa e nove dosagens de cobre (60, 120, 180, 240,

300, 360, 420, 480 mg kg<sup>-1</sup> e nível natural do solo). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com seis repetições. As fertilizações usadas no experimento seguiram as recomendações propostas por (GONÇALVES E BENEDETTI, 2005).

Os parâmetros analisados foram: altura de plantas, massa seca parte radicular (MSPR), massa seca da parte aérea (MSPA) e diâmetro do colo. A altura de plantas foi mensurada com régua graduada de 30 cm, para a MSPA e MSR realizou-se a separação da parte aérea da radicular e seco em estufa a 60°C até apresentarem peso constante, em seguida foram pesadas em balança analítica. O diâmetro do colo foi medido com paquímetro digital.

Os dados foram submetidos a análise de variância e quando apresentaram significância foram submetidos a análise de regressão pelo programa SISVAR (2011), com nível de 5 % de probabilidade de erro.

Os parâmetros que tiveram ajuste linear foram submetidos ao cálculo da dose de cobre necessária para causar 50 % de injúria, tendo por base as equações de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que para a altura de planta, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea e massa seca da parte radicular sofreram redução significativa com o aumento das doses de cobre aplicadas no solo (Figura 1). Conforme Filho (2005) e Dechen e Nachtigall (2006) o cobre é um elemento essencial para as plantas, o qual participa do metabolismo de carboidratos, nitrogênio, da síntese de lignina e clorofila. Porém, quando esse elemento está em altas concentrações no solo pode causar nas plantas alterações bioquímicas e fisiológicas, reduzindo o seu potencial produtivo (FERNANDES e HENRIQUES, 1991).

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et.al (2011) em que o cobre causou redução no peso da massa seca radicular de mudas de açoíta cavalo produzidas em solo contaminado por cobre. As mudas de grápia apresentaram comportamento linear decrescente com o aumento das doses de cobre, as doses necessárias para causar 50 % de injúrias na foi de 569.35 mg kg<sup>-1</sup>, o diâmetro do colo 720.12 mg kg<sup>-1</sup>, a massa seca da parte aérea em 339.50 mg kg<sup>-1</sup> e a massa seca da parte radicular em 400.45 mg kg<sup>-1</sup>. Esses resultados indicam que a grápia pode tolerar doses mais elevadas de cobre que as testadas nesse trabalho para causar injúria de 50% na altura de planta e diâmetro do colo.

## CONCLUSÕES

As doses de cobre utilizadas causam redução nos parâmetros avaliados nas mudas de grápia.

## AGRADECIMENTOS

A FEPAGRO – Santa Maria, RS pelo fornecimento das sementes para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R. Micronutrientes. In: FERNANDES, M. S. (ed.) Nutrição mineral de plantas. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 432 p.

FERNANDES, J. C.; HENRIQUES, F. S. Biochemical, physiology and structural effects of excess copper in plants. The Botanical Review, Bronx, v. 57, n. 3, p. 246 - 273, July/Sept. 1991.

Ferreira, Daniel Furtado . Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GIOVANNINI, E. Toxidez por cobre em vinhedos. Pesq. Agrop. Gaúcha, v. 3, n. 2, p. 115-117, 1997.

Gonçalves, J.L.M, Benedetti, V. Nutrição e Fertilização Florestal, Piracicaba – SP, 2005. 427 p.

GRASSI FILHO, H. Cobre na planta. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS. Departamento de Recursos Naturais. Ciência do Solo, 2005.

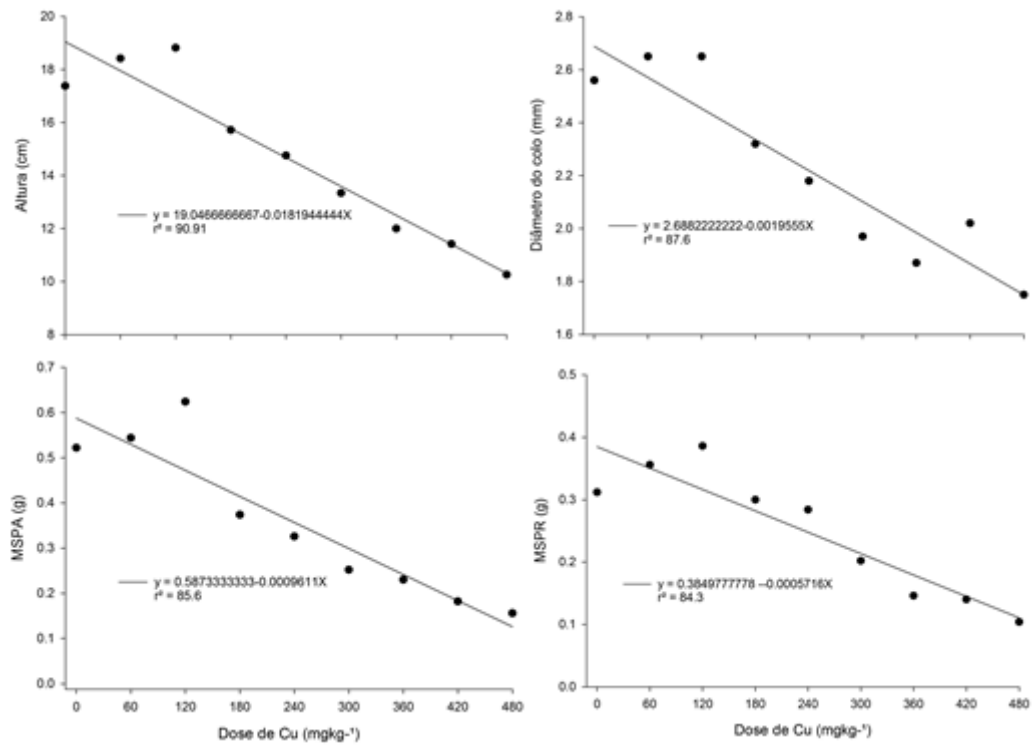
MATTOS, R.B. Características qualitativas e possibilidade de ganho de fuste em espécies euxilóforas nativas da região central do Rio Grande do Sul. 2002. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Santa Maria– Santa Maria, 2002.

PANOU-FILOTHEOU, H.; BOSABALIDIS, A. M.; KARATAGLIS, S. Effects of copper oxicity on leaves of oregano (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*). Ann. Bot., v. 88, p. 207-214, 2001.

SILVA, R.F.S.; Saidelles, F.L.F.; SILVA, A.S.; BOLZAN, J.S; Influência da contaminação do solo por cobre no crescimento e qualidade de mudas de açoíta-cavalo (*Luehea divaricata* mart. & zucc.) e aroeira-vermelha (*schinus therebinthifolius* raddi). Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 111-118, jan.-mar., 2011.

SOARES, C.R.F.S.; SIQUEIRA, J.O.; CARVALHO, J.G.; MOREIRA, F.M.S. & GRAZZIOTTI, P.H. Crescimento e nutrição mineral de *Eucalyptus maculata* e *Eucalyptus urophylla* em solução nutritiva com concentração crescente de cobre. R. Bras. Fisiol. Veg., V.12, n.3, p.213-225, 2000.

ANEXOS



**Figura 1:** Altura de planta, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca parte radicular (MSPR) das mudas de grápia submetidas a doses de cobre. Frederico Westphalen – RS, 2013.