

# CRESCIMENTO DE VIDEIRAS JOVENS EM SOLO COM ALTO TEOR DE COBRE

GUSTAVO BRUNETTO<sup>1</sup>; VÍTOR GABRIEL AMBROSINI<sup>2</sup>; JOANA GERENT VOGES<sup>3</sup>;  
GEORGE W. BASTOS DE MELO<sup>4</sup>; CLÁUDIO R. F. SOUSA SOARES<sup>5</sup>

## INTRODUÇÃO

As frequentes aplicações de fungicidas cúpricos ao longo dos anos promove o acúmulo de cobre (Cu) em solos de vinhedos (BRUNETTO et al, 2013). Depois da erradicação dos vinhedos antigos o solo é revolvido e, quando necessário, submetido à aplicação de corretivo da acidez do solo e de fertilizantes, e novas videiras jovens são transplantadas. No entanto, ao longo do crescimento, as plantas jovens de videiras podem apresentar sintomatologia de toxidez de Cu. Mas, os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) podem desempenhar proteção através de mecanismos de retenção do Cu no micélio fúngico ou ainda pela melhoria do estado nutricional de P, que pode formar compostos com metais pouco móveis dentro da planta (SOARES; SIQUEIRA, 2008). O trabalho objetivou avaliar a colonização micorrízica e o crescimento de videiras jovens inoculadas com isolados de FMA em solo com alto teor de Cu.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos em casa de vegetação. Para isso, coletou-se um solo na camada de 0-20 cm em um vinhedo no município de Santana do Livramento (RS). O solo foi classificado como Argissolo Vermelho, com textura superficial arenosa, predomínio de argila do tipo 1:1 e apresentava as seguintes características:  $pH_{H_2O}$  (1:1) = 6,21; matéria orgânica (MO) = 7,24 g kg<sup>-1</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,0 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; H+Al: 1,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> igual a 0,75 e 2,83 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, respectivamente; P<sub>Mehlich-1</sub> = 43,2 mg kg<sup>-1</sup>. O teor de Cu no solo foi de 46,2 mg kg<sup>-1</sup> após extração com HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> (TEDESCO et al., 1995).

O solo coletado foi seco ao ar, passado em peneira com malha de 2 mm, homogeneizado e, posteriormente, foi acondicionado em tubetes de 300 cm<sup>3</sup> e esterilizado em autoclave a 121°C por duas horas. As mudas de videira (porta-enxerto P1103 – *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*) foram produzidas por micropropagação *in vitro* e aclimatizadas em substrato estéril. Após passarem por seleção pela altura e pelo vigor, as mudas foram transplantadas para os tubetes, quando se procedeu a inoculação de FMA por meio da adição de 10 mL de solo-inóculo.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados contendo seis tratamentos de inoculação de FMA: *Dentiscutata heterogama*, *Gigaspora gigantea*, *Acaulospora morrowiae*, *A.*

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Professor, UFSM – RS, email: brunetto.gustavo@gmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Mestrando, UFSC – SC, email: vgambrosini@gmail.com

<sup>3</sup>Eng. Agrônoma, Mestranda, UDESC – SC, email: joanavoges@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho – RS, email: wellington.melo@embrapa.br

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Professor, UFSC – SC, email: crfsoares@gmail.com

34 *colombiana*, *Rhizophagus clarus* e *R. irregularis*, além de um controle sem inoculação. Foram  
35 utilizadas doze repetições por tratamento. Após o transplante, as mudas receberam 20 mL de  
36 solução nutritiva de Long Ashton (RESH, 1997) modificada, de modo a fornecer apenas 10% da  
37 concentração de P original, e solução com 0,5 mg dm<sup>-3</sup> de B (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) e 0,1 mg dm<sup>-3</sup> de Mo  
38 ((NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>.4H<sub>2</sub>O). O experimento foi conduzido por um período de 90 dias, fornecendo-se 300  
39 mg dm<sup>-3</sup> de solução de N e K na forma de NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, respectivamente, parceladas em três  
40 vezes ao longo do crescimento das plantas. Além disso, aos 30 dias após o transplante das mudas  
41 foram fornecidos 160 mg dm<sup>-3</sup> Ca (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O) e 60 mg dm<sup>-3</sup> Mg (MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O) via solução,  
42 aplicada sobre a superfície do solo utilizando uma pipeta.

43 Antes da implantação e ao final do experimento foi determinada a altura das videiras  
44 jovens, possibilitando a avaliação do incremento em altura. Além disso, após o término do cultivo  
45 as plantas foram separadas em raízes e parte aérea, que foram secas e moídas para análise do teor  
46 total de P e de Cu nos tecidos. Também foram coletadas amostras de raízes frescas (2,0 g) que  
47 foram submetidas à clarificação e coloração com azul de tripan (KOSKE; GEMMA, 1989) para,  
48 posteriormente, avaliar a colonização micorrízica (GIOVANNETTI; MOSSE, 1980).

49 O teor total de Cu nas raízes e na parte aérea foi determinado a partir de digestão  
50 nitroperclórica do material vegetal seco (0,5 g), com posterior determinação do teor total de Cu em  
51 espectrofotômetro de absorção atômica (TEDESCO et al., 1995); o teor total de P nos tecidos  
52 vegetais das raízes e da parte aérea das plantas foi obtido a partir de digestão sulfúrica, sendo  
53 determinado em espectrofotômetro de luz (TEDESCO et al., 1995).

54 Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando foram significativos,  
55 aplicou-se o teste de separação de médias Scott-Knott (P<0,05). Além disso, foi realizado teste de  
56 correlação linear de Person entre todas as variáveis.

57

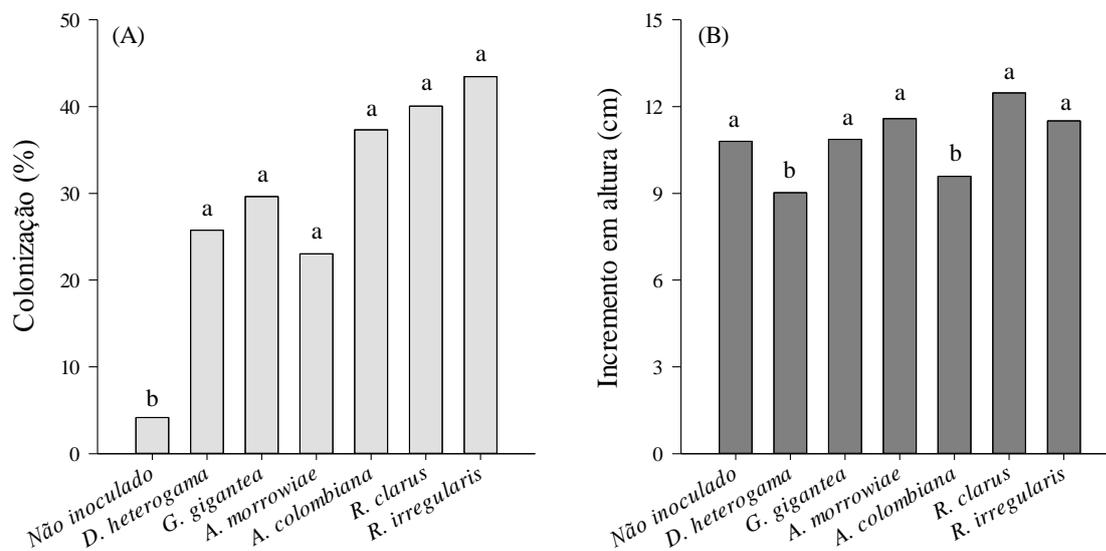
58

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

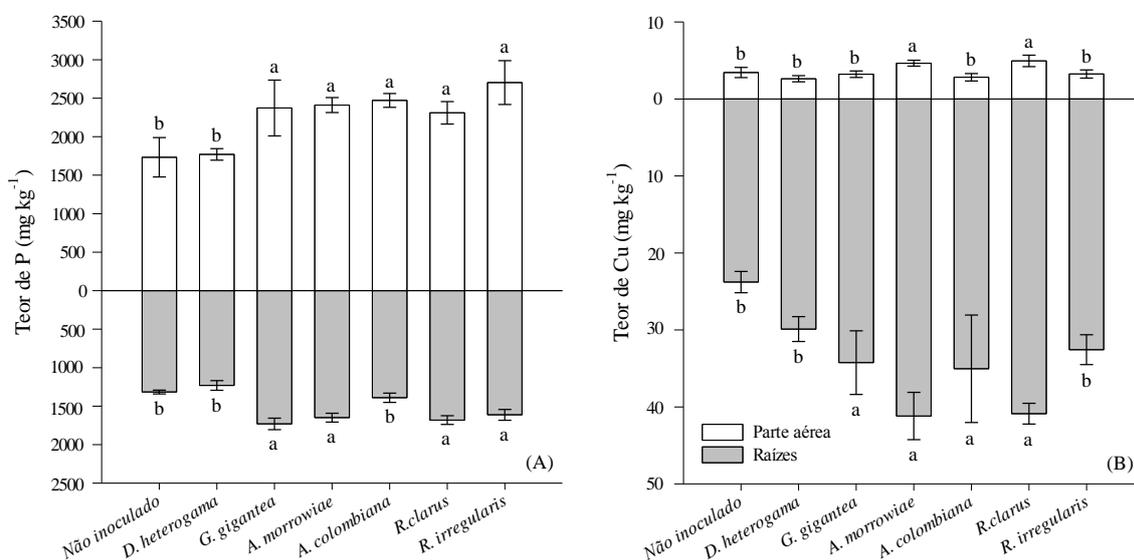
59 A colonização micorrízica foi promovida em todos os tratamentos (Figura 1A). Mas, os  
60 valores encontrados foram considerados baixos (entre 23 a 43%). Provavelmente, isso aconteceu  
61 por causa do alto teor de P disponível no solo, o que desfavoreceu a colonização por FMA  
62 (SCHREINER, 2007). Este também pode ser o motivo pelo qual os FMA não estimularam o  
63 crescimento das videiras (Figura 1B), já que a principal função desses fungos às plantas é o  
64 suprimento de P.

65 O teor de P nas raízes das videiras foi estimulado pelos fungos *G. gigantea*, *A. morrowiae*,  
66 *R. clarus* e *R. irregularis* (Figura 2A). Enquanto que na parte aérea somente o fungo *D. heterogama*  
67 não foi capaz de incrementar P; porém, em todas as plantas o teor de P na parte aérea foi mais

68 elevado que nas raízes, indicando a translocação do nutriente das raízes para a parte aérea da planta  
 69 e que o teor de P no solo supriu a necessidade da videira.



70  
 71 Figura 1. Porcentagem de colonização micorrízica (A) e incremento em altura (B) das videiras  
 72 (porta-enxerto P1103) inoculadas com FMA em solo de vinhedo com alto teor de Cu.  
 73



74  
 75 Figura 2. Teor total de P (A) e de Cu (B) na parte aérea e nas raízes das videiras (porta-enxerto  
 76 P1103) inoculadas com FMA em solo de vinhedo com alto teor de Cu.  
 77

78 O teor total de Cu foi incrementado nas raízes das plantas inoculadas com *G. gigantea*, *A.*  
 79 *morrowiae*, *A. colombiana* e *R. clarus*, comparativamente aos tratamentos sem inoculação de FMA,

80 e com *D. heterogama* e *R. irregularis*; enquanto que na parte aérea das plantas o aumento do teor do  
81 nutriente só proporcionado pelos fungos *A. morrowiae* e *R. clarus* (Figura 2B). O aumento da  
82 absorção de P pelas raízes pode ter promovido a formação de compostos de metal-fosfato – que são  
83 pouco móveis dentro da planta – nas raízes das videiras, diminuindo a passagem do Cu das raízes  
84 para a parte aérea (Figura 2B) (SOARES; SIQUEIRA, 2008). Talvez por isso os teores de Cu  
85 observados no interior da planta não foram capazes de causar toxidez às videiras, mas também pode  
86 ser que o porta-enxerto P1103 tenha tolerado o teor de 46,2 mg kg<sup>-1</sup> Cu disponível no solo.

87

88

## CONCLUSÃO

89 O alto teor de fósforo disponível no solo desfavoreceu a colonização micorrízica nas raízes  
90 das videiras jovens, mas foi capaz de suprir a necessidade das plantas e contribuir para evitar a  
91 toxidez de cobre.

92

93

## AGRADECIMENTOS

94 À FAPERGS e ao CNPq pelas bolsas de estudo concedidas e pelos recursos financeiros  
95 disponibilizados.

96

97

## REFERÊNCIAS

- 98 BRUNETTO, G.; MIOTTO, A.; CERETTA, C. A.; SCHMITT, D. E.; HEINZEN, J.; MORAES,  
99 M. P.; CANTON, L.; TIECHER, T. L.; COMIN, J. J.; GIROTTO, E. Mobility of copper and zinc  
100 fractions in fungicide amended vineyard sandy soils. **Archives of Agronomy and Soil Science**,  
101 2013.
- 102 |  
103 GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular  
104 mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, v. 84, p. 484-500, 1980.
- 105  
106 KOSKE R. E.; GEMMA, J. N. A modified procedure for staining roots to detect V-A mycorrhizas.  
107 **Mycological Research**, v. 92, p. 486 –505, 1989.
- 108  
109 RESH, H. M. **Cultivos hidropónicos: nuevas técnicas de producción**. 4. ed., Madrid:  
110 MundiPrensa Libros, 1997. 509 p.
- 111  
112 SCHREINER, R. P. Effects of native and nonnative arbuscular mycorrhizal fungi on growth and  
113 nutrient uptake of ‘Pinot noir’ (*Vitis vinifera* L.) in two soils with contrasting levels of phosphorus.  
114 **Applied Soil Ecology**, v. 36, p. 205-215, 2007.
- 115  
116 SOARES, C. R. F. S.; SIQUEIRA, J. O. Mycorrhiza and phosphate protection of tropical grass  
117 species against heavy metal toxicity in multi-contaminated soil. **Biology and Fertility of Soils**, v.  
118 44, p. 833-841, 2008.
- 119  
120 TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises**  
121 **de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 2 ed., 1995, 174 p.