

## INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DO SOLO EM ATRIBUTOS DA PARTE AÉREA E SISTEMA RADICULAR DE CROTALÁRIA

MATHEUS H. S. CARRASQUEIRA<sup>1</sup>, LEANDRO P. PACHECO<sup>2</sup>, ANDRESSA S.  
DALLA CÔRT SÃO MIGUEL<sup>3</sup>, PEDRO A. CIONI<sup>1</sup>, LUIS FELIPE O. SILVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Rondonópolis – MT, Fone: (0XX66) 9931.0913, matheuscarrasqueira@gmail.com.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Prof. Dr. Adjunto 1, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Rondonópolis – MT.

<sup>3</sup>Bióloga, Mestranda em Engenharia Agrícola, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFMT, Rondonópolis – MT.

Apresentado no XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** A seleção de plantas de cobertura com elevado potencial para crescimento radicular através de camadas adensadas no solo pode contribuir no manejo dos sistemas agrícolas, por meio da descompactação biológica do solo. Objetivou-se avaliar o desempenho de espécies de crotalária como agentes de descompactação, em um Latossolo Vermelho distrófico submetido a níveis de densidade. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, de julho a novembro de 2013. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram das espécies: *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis* e *C. ochroleuca* e cinco níveis de densidade do solo (1,0; 1,2; 1,4; 1,6 e 1,8 Mg m<sup>-3</sup>). Cada unidade experimental consistiu de três anéis de policloreto de vinila com 150 mm de diâmetro e 100 mm de altura, sendo a segunda camada de solo compactada. Todas as espécies apresentaram reduções no crescimento de parte aérea e radicular a partir do nível de densidade 1,4 Mg m<sup>-3</sup>. A espécie *Crotalaria juncea* apresenta os melhores resultados, quanto à produção de fitomassa da parte aérea e das raízes, nos níveis de compactação do solo, até 48 dias após a semeadura. O crescimento radicular das plantas é maior nas camadas acima e abaixo da camada compactada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Descompactação biológica, desenvolvimento radicular, plantas de cobertura.

## INFLUENCE OF SOIL BULK DENSITY ON SHOOT AND ROOT TRAITS OF CROTALARIA

**ABSTRACT:** The selection of cover crop species with high potential for root growth in dense layers of soil can help in the management of agricultural systems through biological soil unpacking. This study aimed at evaluating the performance of crotalaria species as unpacking agents, in a dystrophic Oxisol under bulk densities. The experiment was

conducted in a greenhouse, from July to November 2013. The design was completely randomized. Treatments consisted of species: *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis* and *C. ochroleuca* and five levels of soil density (1.0, 1.2, 1.4, 1.6 and 1.8 Mg m<sup>-3</sup>). Each experimental unit consisted of three rings of polyvinyl chloride with 150 mm diameter and 100 mm of height, and the second soil compaction. All species showed reduction in the growth of shoots and roots, when cultivated in soil with bulk density higher than 1.4 Mg m<sup>-3</sup>. The specie *Crotalaria juncea* has the best results, as the biomass production of shoots and roots, levels of soil compaction up to 48 days after sowing. The root growth of plants is higher in the layers above and below the compacted layer.

**KEY-WORDS:** Biological unpacking, root development, cover crops.

**INTRODUÇÃO:** Os Latossolos são conhecidos por apresentar excelentes propriedades físicas, no entanto, esta tem sido desfavorecida com o inadequado manejo do solo, pelo uso de revolvimento e do trânsito de máquinas agrícolas de forma intensiva (VALICHESKI et al., 2012). O solo compactado apresenta redução na quantidade de macroporos e elevação em sua densidade, o que resulta em menor infiltração de água e aumento na predisposição à erosão hídrica (FOLONI et al., 2006). Nesse contexto, a difusão do sistema plantio direto (SPD) tem sido realizada no Cerrado para minimizar os efeitos negativos ao solo promovido pela ação antrópica em sistemas agrícolas. As plantas de cobertura conhecidas como crotalárias (*Crotalaria* spp.) têm apresentado satisfatória adesão por parte dos produtores rurais do Cerrado nos últimos anos, por apresentar elevada tolerância ao estresse hídrico quando semeada na época da safrinha, reduzir a multiplicação de fitonematóides no solo e proporcionar significativo acúmulo de nutrientes na parte aérea, principalmente o nitrogênio. Alguns trabalhos preliminares também têm demonstrado alto potencial da espécie *C. juncea* em promover a descompactação do solo (FOLONI et al., 2006). Assim, objetivou-se avaliar o desempenho de espécies de crotalária submetidas a níveis de densidade do solo em Latossolo Vermelho no estado de Mato Grosso.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário Rondonópolis, no período de 03 de julho a 20 de novembro 2013. O solo foi coletado na profundidade de 5-20 cm e classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2013). O solo foi coletado, peneirado, umedecido e submetido à calagem 60 dias antes da instalação do experimento para elevação da saturação por bases a 60%. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3x5), com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de três espécies da família Fabaceae: *Crotalaria juncea* (L.), *C. spectabilis* (Roth.) e *C. ochroleuca* (Meisn) e cinco níveis de densidade do solo (1,0; 1,2; 1,4; 1,6 e 1,8 Mg m<sup>-3</sup>). Cada unidade experimental consistiu de três anéis de policloreto de vinila (PVC) com 150 mm de diâmetro e 100 mm de altura cada, sendo a segunda camada de solo compactada por meio do uso uma prensa hidráulica (Charlott PH5T). Após o desbaste, restaram três plantas por unidade experimental. Nos primeiros 30 dias após a semeadura a irrigação ocorreu na superfície do anel superior de PVC e no prato plástico e, a partir deste período, a irrigação foi realizada apenas nos pratos plásticos, a fim de estimular o crescimento radicular das espécies (SILVA et al. 2006). Aos 48 dias realizou-se o corte das plantas rente ao solo para quantificação da massa seca e a lavagem do sistema radicular nos anéis de PVC com solo (superior, intermediária e inferior) para quantificar o volume radicular e a fitomassa radicular. As amostras foram levadas à estufa de circulação forçada à 65°C por aproximadamente 72 horas, e em seguida, realizada a pesagem e transformação dos dados para g planta<sup>-1</sup>. Todos os

resultados foram submetidos à análise de variância e submetidos à análise de regressão por meio do software Sigma Plot 10.0.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As espécies de crotalária apresentaram significância estatística para os fatores espécies e níveis de compactação de forma isolada para as variáveis analisadas. Nos resultados quanto à produção total de fitomassa seca da parte aérea, as equações polinomiais quadráticas apresentaram significância para *C. juncea* ( $P < 0,05$ ) e para *C. ochroleuca* ( $P < 0,01$ ) (Figura 1A). As duas espécies apresentaram valores máximos de fitomassa seca da parte aérea em 1,23 e 1,19  $\text{Mg m}^{-3}$  de solo, respectivamente. É importante destacar que a densidade do solo superior a 1,6  $\text{Mg m}^{-3}$  provoca efeitos mais intensos na redução de fitomassa seca da parte aérea, com significativa restrição ao desenvolvimento aéreo e radicular das plantas. Tais resultados corroboram com o estudo de Jimenez et al. (2008) que constataram que o guandu obteve crescimento da parte aérea e radicular limitado com o aumento da densidade do solo na camada compactada.

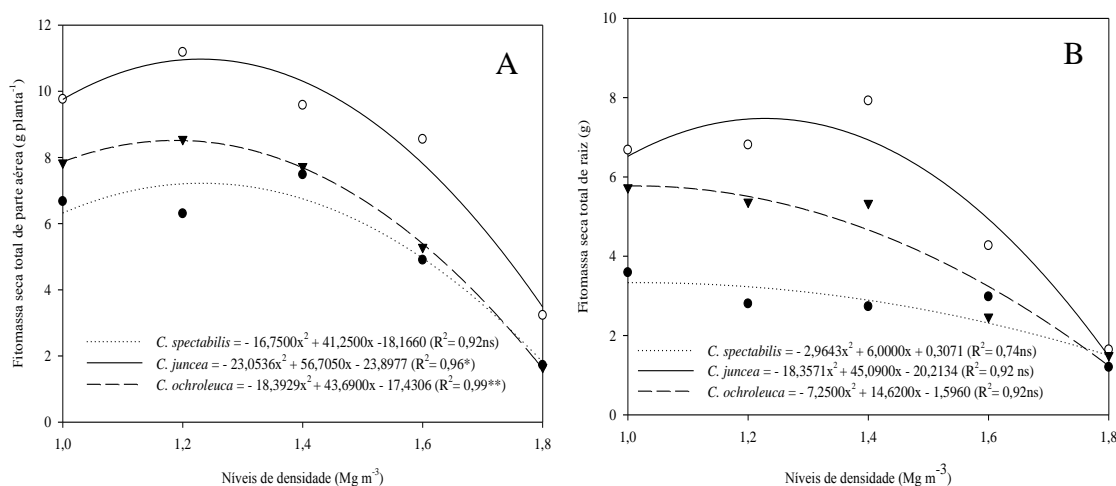


Figura 1. Fitomassa seca total de parte aérea (A) e de raiz (B) de plantas de *C. spectabilis*, *C. juncea* e *C. ochroleuca* submetidas a cinco níveis de densidade de solo em Rondonópolis-MT. Valores de Significância: \* e \*\* significativo a 0,05 e 0,01% de probabilidade e ns: não significativo.

Para a fitomassa seca de caule, a *C. juncea* ( $P < 0,05$ ) obteve o seu ponto máximo de produção na densidade do solo de 1,22  $\text{Mg m}^{-3}$  e a *C. ochroleuca* ( $P < 0,01$ ) na densidade de 1,11  $\text{Mg m}^{-3}$  (Figura 1 A). A *C. ochroleuca* é mais sensível à compactação por apresentar redução mais acentuada na fitomassa seca de caule nos maiores níveis de densidade do solo, o que resultou na redução da produção de massa seca e altura de parte aérea das plantas (Figura 1 A). Tais resultados estão de acordo com Foloni et al. (2006), por relatarem que se a camada compactada subsuperficial inibir o crescimento radicular em profundidade, o desenvolvimento da parte aérea das plantas será dependente da disponibilidade de água e nutrientes do solo da camada superficial, restringindo, sua absorção e desenvolvimento vegetativo. A *C. juncea* apresentou os maiores valores de fitomassa seca de raiz em relação às demais crotalárias. Tais resultados demonstram que essa espécie mesmo em condições de compactação do solo apresenta maior potencial em mitigar esses efeitos (Figura 1 B). Todavia, é importante destacar que o aumento na densidade do solo promoveu redução no crescimento radicular em todas as espécies. Essas observações estão alinhadas com resultados descritos por Dezordi et al. (2013), em que o aumento da densidade do solo repercutiu negativamente no desempenho das espécies de milho, *U. brizantha*, *C. spectabilis*, com o valor de densidade 1,4  $\text{Mg m}^{-3}$

limitante para o crescimento de raízes dessas espécies. Ao analisar a partição do sistema radicular das plantas ao longo do perfil do solo observou-se que as plantas apresentaram maior presença de raízes nas camadas superficiais (0-10 cm) e abaixo da camada compactada (20-30 cm). Esses resultados também foram relatados por Foloni et al. (2003) com raízes de milho. Ao considerar que a relação entre produção de fitomassa total de raízes e parte aérea foi de aproximadamente 65 % até a densidade  $1,6 \text{ Mg m}^{-3}$ , e que cerca de 20% das raízes das plantas estavam presentes na camada compactada (10-20 cm), é possível estimar que a cada  $1000 \text{ kg ha}^{-1}$  de fitomassa de parte aérea produzida pelas crotalárias, são incorporados ao solo por meio de raízes  $650 \text{ kg ha}^{-1}$  de fitomassa, inclusive rompendo as camadas adensadas do solo. Essa relação é ainda maior quando se utilizou a espécie *C. juncea*.

**CONCLUSÕES:** Todas as espécies de crotalária apresentaram reduções no crescimento de parte aérea e raízes a partir do nível de densidade do solo de  $1,4 \text{ Mg m}^{-3}$ . A espécie *Crotalaria juncea* apresenta os melhores resultados quanto a produção de fitomassa na parte aérea e raízes nos níveis de compactação do solo de até  $1,4 \text{ Mg m}^{-3}$ . O crescimento radicular das plantas é maior nas camadas acima e abaixo da camada compactada.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa Produtividade concedida ao segundo autor e pelas bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) ao primeiro autor. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela concessão de bolsa de Mestrado à terceira autora.

## REFERÊNCIAS

DEZORDI, G. B. et al. Desenvolvimento aéreo e radicular de espécies vegetais em Latossolo Vermelho distroférrico sob compactação induzida. **Revista Scientia Plena**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. 353 p. Brasília: Embrapa, 2013.

FOLONI, J. S. S.; CALONEGO, J. C.; LIMA, S. L. Efeito da compactação do solo no desenvolvimento aéreo e radicular de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 947-953, 2003.

FOLONI, J. S. S.; LIMA, S. L.; BULL, L. T. Crescimento aéreo e radicular da soja e de plantas de cobertura em camadas compactadas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 49-57, 2006.

JIMENEZ, R. L. et al. Crescimento de plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação em um Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 116-121, 2008.

SILVA, G. J.; MAIA, J. C. S.; BIANCHINI, A. Crescimento da parte aérea de plantas cultivadas em vaso, submetidas à irrigação subsuperficial e a diferentes graus de compactação de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 31-40, 2006.

VALICHESKI, R. R.; et al. Desenvolvimento de plantas de cobertura e produtividade da soja conforme atributos físicos em solo compactado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 9, p. 969-977, 2012.